

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

X.525

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(11/93)

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS
ANNUAIRE**

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –
INTERCONNEXION DES
SYSTÈMES OUVERTS –
L'ANNUAIRE: DUPLICATION**

Recommandation UIT-T X.525

Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

Remplacée par une version plus récente

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. Au sein de l'UIT-T, qui est l'entité qui établit les normes mondiales (Recommandations) sur les télécommunications, participent quelque 179 pays membres, 84 exploitations de télécommunications reconnues, 145 organisations scientifiques et industrielles et 38 organisations internationales.

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

Dans certains secteurs de la technologie de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI. Le texte de la Rec. UIT-T X.525 de l'UIT-T a été approuvé le 16 novembre 1993. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 9594-9.

NOTE

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

© UIT 1995

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.

Remplacée par une version plus récente

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X RÉSEAUX POUR DONNÉES ET INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS

(Février 1994)

ORGANISATION DES RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE X

Domaine	Recommandations
RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	
Services et services complémentaires	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
Définition 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 de couche	X.280-X.289
Test de conformité	X.290-X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Considérations générales	X.300-X.349
Systèmes mobiles de transmission de données	X.350-X.369
Gestion	X.370-X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400-X.499
ANNUAIRE	X.500-X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS DES SYSTÈMES	
Réseautage	X.600-X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650-X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680-X.699
GESTION OSI	X.700-X.799
SÉCURITÉ	X.800-X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850-X.859
Traitement des transactions	X.860-X.879
Opérations distantes	X.880-X.899
TRAITEMENT OUVERT RÉPARTI	X.900-X.999

Remplacée par une version plus récente

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Résumé.....	ii
Introduction.....	iii
1 Objet	1
2 Normes associées.....	1
3 Définitions	2
4 Abréviations	4
5 Conventions.....	4
6 Duplication dans l'Annuaire	4
7 Duplication d'informations miroirs dans l'Annuaire.....	7
8 Lien opérationnel de duplication miroir	12
9 Accord de duplication miroir.....	15
10 Service de duplication miroir d'informations d'Annuaire	22
11 Opérations de duplication miroir	23
12 Erreurs de duplication miroir.....	29
Annexe A – Service abstrait de duplication miroir d'Annuaire dans l'ASN.1	31

Remplacée par une version plus récente

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie un service de duplication miroir que les DSA (agents de système d'Annuaire) peuvent utiliser pour copier les informations d'Annuaire. Ce service permet de dupliquer, tout en les mettant à jour automatiquement, des informations d'Annuaire entre DSA pour améliorer le service fourni aux utilisateurs de l'Annuaire.

Remplacée par une version plus récente

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 de fournir des services d'annuaire. L'ensemble de tous ces systèmes, avec les informations d'annuaire qu'ils détiennent, peut être considéré comme un tout intégré, appelé *Annuaire*. Les informations de l'Annuaire, appelées collectivement base d'informations Annuaire (DIB), sont normalement utilisées pour faciliter la communication entre, avec ou à propos d'objets tels que des entités d'applications, des personnes, des terminaux et des listes de diffusion.

L'Annuaire joue un rôle important dans l'interconnexion des systèmes ouverts dont l'objectif 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; et
- de générations différentes.

La présente Recommandation | Norme internationale définit les capacités de duplication offertes par les DSA pour améliorer le niveau de service fourni aux utilisateurs de l'Annuaire.

L'Annexe A, qui fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale, présente le module ASN.1 pour le service abstrait de duplication miroir de l'Annuaire.

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION UIT-T

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS – L'ANNUAIRE: DUPLICATION

1 Objet

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie un service de duplication que les DSA peuvent utiliser pour dupliquer des informations d'Annuaire. Ce service permet la duplication de ces informations d'Annuaire entre des DSA afin d'améliorer le service fourni aux utilisateurs de l'Annuaire. L'information miroir est mise à jour au moyen du protocole spécifié, ce qui améliore le service fourni.

2 Normes associées

Les Recommandations 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 | partie de 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 la normalisation des télécommunications de l'UIT-T tient à jour une liste des Recommandations UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T X.500 (1993) | ISO/CEI 9594-1:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Vue d'ensemble des concepts, modèles et services.*
- Recommandation UIT-T X.501 (1993) | ISO/CEI 9594-2:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Les modèles.*
- Recommandation UIT-T X.511 (1993) | ISO/CEI 9594-3:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Définition du service abstrait.*
- Recommandation UIT-T X.518 (1993) | ISO/CEI 9594-4:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Procédure pour le fonctionnement réparti.*
- Recommandation UIT-T X.519 (1993) | ISO/CEI 9594-5:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Spécifications du protocole.*
- Recommandation UIT-T X.520 (1993) | ISO/CEI 9594-6:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Types d'attributs sélectionnés.*
- Recommandation UIT-T X.521 (1993) | ISO/CEI 9594-7:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Classes d'objets sélectionnés.*
- Recommandation UIT-T X.509 (1993) | ISO/CEI 9594-8:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'Annuaire: Cadre d'authentification.*
- Recommandation UIT-T X.680 (1994) | ISO/CEI 8824-1:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Notation de syntaxe abstraite numéro un: Spécification de la notation de base.*
- Recommandation UIT-T X.681 (1994) | ISO/CEI 8824-2:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Notation de syntaxe abstraite numéro un: Spécification des objets informationnels.*

- Recommandation UIT-T X.682 (1994) | ISO/CEI 8824-3:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Notation de syntaxe abstraite numéro un: Spécification des contraintes.*
- Recommandation UIT-T X.683 (1994) | ISO/CEI 8824-4:1994, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Notation de syntaxe abstraite numéro un: Paramétrage des spécifications de la notation de syntaxe abstraite numéro un.*
- Recommandation UIT-T X.880 (1994) | ISO/CEI 13712-1:1994, *Technologie de l'information – Opérations distantes: Concepts, modèle et notation.*
- Recommandation UIT-T X.881 (1994) | ISO/CEI 13712-2:1994, *Technologie de l'information – Opérations distantes: Réalisations OSI – Définition du service de l'élément de service d'opérations distantes.*

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

- Recommandation X.200 du CCITT (1988), *Modèle de référence de base pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
- ISO 7498:1984/Corr.1:1988, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation UIT-T | Norme internationale les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Définitions de base relatives à l'Annuaire

Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594-1:

- (l')Annuaire.

3.2 Définitions relatives au modèle d'Annuaire

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

- a) *nom distinctif;*
- b) *arbre d'informations d'Annuaire;*
- c) *entrée spécifique de DSA;*
- d) *modèle d'informations de DSA;*
- e) *arbre d'informations de DSA;*
- f) *agent de système d'Annuaire.*

3.3 Définitions concernant les opérations réparties

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

- a) *point d'accès;*
- b) *informations de connaissance;*
- c) *résolution du nom;*
- d) *contexte de dénomination;*
- e) *référence subordonnée non spécifique;*
- f) *référence subordonnée.*

3.4 Définitions concernant la duplication

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

préfixe de zone: Séquence des RDN et des informations de gestion associées, communes à toutes les entrées d'une zone dupliquée.

exhaustivité d'attribut: Indique si tous les attributs d'utilisateur sont ou ne sont pas inclus dans une copie d'entrée.

copie cache: Copie d'une entrée (ou d'une partie d'entrée) dont la cohérence avec l'entrée correspondante est préservée par des moyens ne relevant pas de la présente Spécification d'Annuaire.

copie cache: Processus de création de copie cache. Ce processus ne relève pas de la présente Spécification d'Annuaire.

référence consommateur: Point d'accès du consommateur d'informations miroirs.

copie d'entrée: Informations miroirs dupliquées à partir d'une entrée.

connaissance étendue: Références subordonnées et subordonnées non spécifiques qui seraient incluses comme connaissance subordonnée si la zone dupliquée était étendue jusqu'à la limite inférieure du contexte de dénomination.

DSA maître: Le DSA qui a autorité administrative pour un contexte de dénomination. Tous les ajouts, suppressions et modifications des entrées de ce contexte de dénomination sont effectués par ce DSA maître. Celui-ci peut conclure des accords de duplication miroir avec d'autres DSA portant sur la fourniture de copies d'un sous-ensemble d'un contexte de dénomination (voir unité de duplication).

duplication miroir primaire: Duplication miroir dont le fournisseur est le DSA maître.

zone dupliquée: Sous-arbre du DIT pour les besoins de la duplication miroir.

duplication: Processus par lequel des DSA autres que le DSA maître peuvent détenir des copies d'entrées et d'informations opérationnelles.

entrée de la base de duplication: Nom distinctif du nœud racine d'une zone dupliquée.

duplication miroir secondaire: Duplication dont le fournisseur n'est pas le DSA maître.

consommateur d'information miroir: Un DSA qui reçoit des informations miroir.

lien opérationnel de duplication miroir: La relation entre deux DSA, dont l'un agit comme fournisseur d'informations miroirs, l'autre comme consommateur.

service de duplication miroir: Service fourni pour assurer la duplication miroir entre deux DSA qui ont conclu un ou plusieurs accords de duplication.

fournisseur d'informations miroir: DSA qui fournit de l'information miroir. Il peut être ou non le DSA maître.

entrée spécifique de DSA miroir (SDSE): Unité d'informations miroirs associée à un nom spécifique; représente l'information provenant d'une DSE dupliquée.

informations miroir: Ensemble complet d'informations associé à une unité de duplication. Du point de vue du protocole de duplication miroir, les informations miroirs sont conceptuellement détenues par le fournisseur et le consommateur de duplication; ces informations comprennent une structure arborescente des DSE miroirs.

duplication miroir: Duplication entre deux DSA par laquelle l'information miroir est copiée et tenue à jour au moyen du protocole de duplication d'informations d'Annuaire.

accord de duplication miroir: Clauses spécifiques à un accord particulier nécessaire pour que se produise une duplication miroir entre une paire de DSA.

exhaustivité de subordonnée: Indique si oui ou non la connaissance de la subordonnée est complète pour une copie entrée.

référence fournisseur: Point d'accès du fournisseur d'informations miroirs.

unité de duplication: Spécification des informations dont il convient de faire une duplication miroir, comprenant facultativement des informations de connaissance subordonnées.

4 Abréviations

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

ACI	Informations de commande d'accès (<i>access control information</i>)
DIB	Base d'informations d'Annuaire (<i>directory information base</i>)
DISP	Protocole de duplication d'informations miroir de l'Annuaire (<i>directory information shadowing protocol</i>)
DIT	Arbre d'informations de l'Annuaire (<i>directory information tree</i>)
DSA	Agent de système d'Annuaire (<i>directory system agent</i>)
DSE	Entrée spécifique de DSA (<i>DSA specific entry</i>)
DUA	Agent utilisateur d'Annuaire (<i>directory user agent</i>)
RDN	Nom distinctif relatif (<i>relative distinguished name</i>)
SDSE	Entrée spécifique de DSA miroir (<i>shadowed DSA specific entry</i>)

5 Conventions

A quelques exceptions mineures près, la présente Spécification d'Annuaire a été élaborée conformément aux directives «Présentation des textes communs UIT-T | ISO/CEI contenues dans le Guide pour la coopération entre l'UIT-T et le JTC 1 ISO/CEI, mars 1993».

Le terme «Spécification d'Annuaire» (comme dans «la présente Spécification d'Annuaire») a le sens qui lui est attribué dans la Rec. X.525 | ISO/CEI 9594-9. Par «Spécifications d'Annuaire» on entendra les Recommandations de la série X.500 ou toutes les parties de l'ISO/CEI 9594.

Dans la présente Spécification d'Annuaire, l'expression «systèmes de l'édition de 1988» fait référence aux systèmes conformes à l'édition précédente (1988) des Spécifications de l'Annuaire, à savoir l'édition de 1988 des Recommandations de la série X.500 du CCITT ou l'ISO/CEI 9594: édition 1990. Les systèmes conformes aux Spécifications d'Annuaire actuelles sont désignés «systèmes de l'édition de 1993».

Si les éléments d'une liste sont numérotés (et non précédés d'un tiret ou d'une lettre), on considérera que ces éléments sont des étapes d'une marche à suivre.

La présente Spécification d'Annuaire définit des opérations d'Annuaire au moyen de la notation des opérations distantes définie dans la Rec. UIT-T X.880 | ISO/CEI 13712-1.

6 Duplication dans l'Annuaire

L'Annuaire peut contenir des informations dupliquées. Le mécanisme de duplication défini dans les présentes Spécifications d'Annuaire est la duplication miroir. Les informations de l'Annuaire peuvent également être dupliquées par des moyens non précisés dans la présente Spécification d'Annuaire, comme par exemple la copie cache. En cas d'utilisation de tels moyens et s'il y a lieu d'utiliser les services abstraits d'Annuaire et des DSA, il convient de vérifier qu'une instance de chaque entrée dupliquée, et une seule, est identifiée comme duplication maître.

Des contrôles de service donnent la possibilité de vérifier si des informations copiées peuvent être utilisées pour des opérations d'annuaire, quel que soit le mécanisme de duplication utilisé.

6.1 Copie cache

Une méthode de duplication d'informations de l'Annuaire est la copie cache. Les procédures de copie cache sont considérées comme presque entièrement régies par des politiques locales, ne relevant donc pas de la présente Spécification d'Annuaire.

6.2 Duplication miroir

Une autre méthode de duplication d'informations de l'Annuaire est la duplication miroir. Une présentation générale du service de duplication d'informations de l'Annuaire est donnée à l'article 7. Pour qu'une duplication puisse avoir lieu, il convient d'établir un accord relatif aux conditions dans lesquelles se fera la duplication miroir. Bien qu'un tel accord

puisse se faire de différentes façons, telles que des déclarations de politique s'appliquant à tous les DSA au sein d'un DMD, la duplication miroir se fait toujours entre deux DSA. Les éléments constitutifs de l'accord de duplication miroir sont décrits à l'article 9.

Quand les dispositions de l'accord ont été fixées, les DSA peuvent lancer, modifier, puis mettre fin à l'accord de duplication miroir. Ils le font au travers d'un lien opérationnel pour duplication, définie à l'article 8.

Ce service de duplication de l'Annuaire est basé sur les modèles définis dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2, en sorte de satisfaire aux spécifications précisées dans la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594-1. La spécification du protocole de duplication et les conditions de conformité sont données dans la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5. En outre, la présente Spécification d'Annuaire donne la définition d'un lien opérationnel pour le lancement, la modification et de terminaison des accords de duplication entre DSA. Ce type de lien opérationnel est défini à l'aide des outils spécifiés dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

Le service de duplication miroir d'informations d'Annuaire est défini à l'article 10. La duplication miroir proprement dite est effectuée au moyen de l'ensemble d'opérations définies à l'article 11. Ces informations permettent le transfert d'informations de l'Annuaire et les mises à jour de l'information miroir.

L'utilisation d'informations miroirs par un DSA pour satisfaire une demande présentée à l'Annuaire est décrite dans la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

6.3 Modèle fonctionnel de duplication miroir

Dans la forme normalisée de duplication de l'Annuaire, appelée *duplication miroir*, un DSA peut jouer le rôle de *fournisseur d'informations miroirs*, de source de l'information miroir, ou de *consommateur d'informations miroirs*, qui est le destinataire de l'information miroir. Le rôle d'un DSA lorsqu'il se lance dans des activités de duplication normalisée (fournisseur de duplication ou consommateur de duplication) est toujours tenu par rapport à un autre DSA, qui tient lui-même le rôle antagoniste (consommateur de duplication ou fournisseur de duplication).

Un DSA donné peut tenir les deux rôles:

- par rapport à des DSA différents, pour la même unité de duplication ou pour des unités de duplication différentes;
- par rapport à un même DSA (qui tient le rôle antagoniste) pour des unités de duplication différentes.

Le modèle fonctionnel de duplication miroir distingue deux méthodes de duplication miroir d'informations d'Annuaire:

- une politique de *duplication miroir primaire*, qui nécessite que chaque consommateur d'informations miroirs reçoive ses mises à jour directement du DSA maître de l'unité de duplication;
- une politique de *duplication miroir secondaire*, qui permet à un consommateur d'informations miroirs d'assumer le rôle de fournisseur d'informations miroirs à l'égard de consommateurs de duplication miroir n'ayant pas conclu d'accord de duplication miroir directement avec le DSA maître.

Les caractéristiques de ces deux politiques et leur manière d'aborder les questions de la qualité de l'adressage, de la disponibilité, de la fiabilité et de la capacité de reprise sont décrites ci-après.

6.3.1 Duplication miroir primaire

La Figure 1 décrit la duplication miroir primaire. Cette politique de duplication miroir a les caractéristiques suivantes:

- a) le DSA maître est l'unique fournisseur de la duplication miroir d'une zone dupliquée;
- b) chaque consommateur d'informations miroirs a conclu un accord de duplication miroir directe avec le DSA maître;
- c) seules les opérations de lecture, de comparaison, de recherche et de listage peuvent être effectuées auprès d'un consommateur d'informations miroirs détenant de l'information miroir. Toutes les opérations de modification sont aiguillées vers le DSA maître.

Cette méthode permet de placer plus près du demandeur, les duplications d'informations souvent demandées, ou de la connaissance de ces informations; elle peut donc être utilisée pour satisfaire des exigences en matière de qualité de fonctionnement. En outre, comme elle assure la redondance d'entrées individuelles ou d'informations de connaissance, il est également possible, au sens premier, d'assurer la disponibilité, la fiabilité et la reprise.

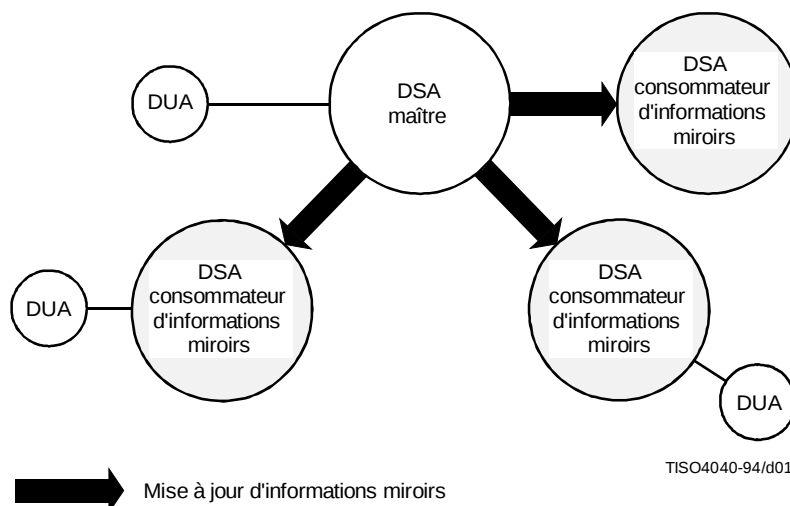


Figure 1 – Duplication miroir primaire

6.3.2 Duplication miroir secondaire

La Figure 2 décrit la duplication miroir secondaire. Dans ce cas, la politique de duplication miroir en vigueur a les caractéristiques suivantes:

- le DSA maître n'est pas le seul fournisseur d'informations miroirs pour une zone dupliquée. Seuls certains consommateurs de duplication miroir ont un accord de duplication miroir direct avec le DSA maître, qui est alors leur fournisseur d'informations miroirs;
- d'autres consommateurs de duplication miroir peuvent avoir conclu un accord de duplication miroir avec un fournisseur d'informations miroirs qui n'est pas le DSA maître de l'unité de duplication. Les accords de duplication miroir entre le DSA maître et ses consommateurs de duplication miroir directs peuvent toutefois avoir un impact sur des accords de duplication miroir secondaire;
- seules les opérations de lecture, de comparaison, de recherche et de listage peuvent être effectuées auprès d'un consommateur d'informations miroirs détenant de l'information miroir. Toutes les opérations de modification sont aiguillées vers le DSA maître, directement (si un DSA de consommateur d'informations miroirs secondaire a connaissance du DSA maître) ou indirectement via le ou les DSA fournisseurs de duplication miroir.

La duplication miroir secondaire est très similaire à la duplication miroir primaire en ce sens qu'elle offre une qualité, une disponibilité, une fiabilité et des possibilités de reprise pratiquement identiques à la duplication miroir primaire. Elle en diffère en ce qu'elle dégage le DSA maître (unique) de l'obligation de fournir de l'information miroir directement à tous les consommateurs de duplication miroir. Cette combinaison est souhaitable dans les environnements où un grand nombre de consommateurs de duplication miroir possèdent la même information miroir.

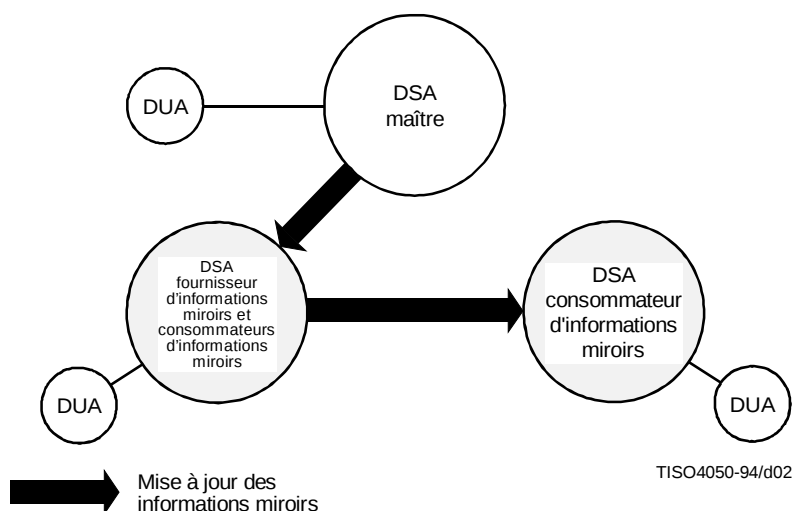


Figure 2 – Duplication miroir secondaire

7 Duplication d'informations miroirs dans l'Annuaire

Le service de duplication miroir d'informations d'Annuaire défini dans la présente Spécification confère à l'Annuaire un mécanisme normalisé de fourniture et de tenue à jour d'informations miroirs. Le principe général est le suivant: le fournisseur d'informations miroirs tient à jour, pour chaque accord de duplication miroir, des informations pour duplication (l'information miroir). Ces informations sont dupliquées par des échanges d'éléments de protocole entre le fournisseur d'informations miroirs et le consommateur d'informations miroirs. L'information à dupliquer constituent l'ensemble ou un sous-ensemble des informations de l'arbre d'informations de DSA du fournisseur d'informations miroirs. L'information miroir du consommateur devient une partie de son arbre d'informations de DSA.

Pour utiliser le service de duplication miroir d'informations d'Annuaire, les Autorités Administratives des deux DSA doivent d'abord conclure un accord sur les conditions dans lesquelles la duplication miroir aura lieu. Cet accord, ainsi que les spécifications techniques qui lui sont associées (l'accord de duplication miroir) est traité au 7.1. Une description de la façon dont l'information miroir est représentée à des fins de duplication est donnée au 7.2. Le transfert proprement dit de ces informations miroirs du fournisseur d'informations miroirs au consommateur d'informations miroirs est accompli au moyen d'un ensemble d'opérations de duplication miroir, présentées au 7.3.

L'utilisation d'informations miroirs pour répondre à des demandes présentées à l'Annuaire est décrite dans la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

7.1 Accord de duplication miroir

Avant que la duplication miroir ne puisse avoir lieu, un accord de duplication miroir est établi par les Autorités Administratives des domaines de gestion d'Annuaire concernés. Cet accord peut être multilatéral par rapport aux DSA en ce sens qu'il peut s'appliquer à toute duplication miroir autorisée au sein de l'ensemble de DSA concernés. L'accord peut inclure toute clause acceptable par les Autorités Administratives. Par exemple, l'accord peut spécifier des informations politiques, relatives à la sécurité ou à la taxation, ou des conditions spéciales.

Un accord de duplication miroir est un accord spécifique relatif à un cas particulier de duplication miroir entre deux DSA (le DSA de consommateur d'informations miroirs et le DSA de fournisseur d'informations miroirs). Cet accord peut être explicite (par exemple contractuel) ou implicite (par exemple l'application des conditions générales d'un accord de duplication miroir tel que défini ci-dessus). Chacun de ces accords possède un identificateur unique utilisé dans tous les échanges de protocole associés à l'accord en question. Les autres paramètres d'un accord de duplication miroir sont notamment la spécification de l'unité de duplication, le mode de mise à jour et éventuellement le point d'accès du DSA maître pour l'information miroir. L'information de commande d'accès fait toujours partie de l'information miroir et pour cette raison ne doit pas être explicitement spécifiée.

Initialement, la représentation de l'accord de duplication miroir dans un DSA (fournisseur ou consommateur d'informations miroirs) est créé par un processus administratif hors ligne. Il se représente essentiellement comme un gabarit déterminant des paramètres techniques, dont les valeurs sont ensuite validées lors du l'activation de l'accord, et éventuellement modifiées par des opérations de modification de l'accord. La méthode de stockage de l'accord n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire. Certains aspects techniques de l'accord de duplication miroir peuvent être échangés via protocole; ils sont examinés en détail à l'article 9.

A noter que bien que l'accord technique fournisse normalement une représentation vraie des paramètres techniques associés au service de duplication miroir d'informations d'Annuaire, il peut se présenter des cas exceptionnels dans lesquels la politique a le pas sur des spécifications techniques dont le respect se traduirait par une incohérence du service. Par exemple, la communication de certains attributs ou de certaines valeurs d'attribut peut être interdite pour des raisons de sécurité. Ce peut être le cas lorsque la politique de sécurité empêche de révéler l'existence même de ces attributs. Dans ce cas, mentionner dans l'accord de duplication miroir le fait même qu'ils ne doivent pas être communiqués serait une infraction. Dans ce type de situation, le comportement du DSA de fournisseur d'informations miroirs sera le même que si les spécifications techniques étaient une représentation vraie. Les utilisateurs ayant accès aux données confidentielles recevront alors des vues différentes des entrées affectées, selon qu'ils accèdent au maître ou à un consommateur d'informations miroirs.

7.2 Informations miroirs

L'information miroir est formée de l'ensemble logique des informations copiées par le consommateur d'informations miroirs. Une zone dupliquée est un sous-arbre du DIT défini pour les besoins de la duplication miroir. Les trois composantes de l'information miroir est:

- l'information de préfixe*: informations concernant les entrées de la zone dupliquée qui se trouvent, dans le modèle d'information du DSA, entre le préfixe de zone et la DSE racine. Elles peuvent contenir un point administratif et de l'information de sous-entrée;
- l'information de zone*: informations sur les DSE dont les noms se trouvent à l'intérieur de la zone dupliquée;
- l'information subordonnée*: informations sur les références de connaissance subordonnées à la zone dupliquée.

La Figure 3 montre l'obtention de l'information miroir.

Comme représenté sur le côté gauche de la Figure 3, la zone dupliquée est toujours entièrement contenue dans un même contexte de dénomination. La racine du sous-arbre représentant la zone dupliquée est appelée *l'entrée de la base de duplication (replication base entry)*. L'information de connaissance subordonnée peut aussi être dupliquée. Cette connaissance, qui est la zone dupliquée restreinte, et le préfixe de zone constituent l'unité de duplication. Cela signifie que la spécification d'une unité peut déborder du contexte de dénomination; toutefois, mais la zone dupliquée proprement dite est limitée à ce contexte de dénomination. Le fournisseur peut dériver de cette unité de spécification de duplication miroir une représentation de l'information miroir qui, comme montré sur le côté droit de la figure, comprend l'information préfixe, l'information zone (représentant l'information détenue par les DSE de la zone dupliquée) et, facultativement, une information subordonnée. Cette information miroir est ensuite véhiculée par des éléments de protocole au consommateur, qui intègre l'information dans son propre arbre d'informations de DSA. L'information miroir est construite à partir des DSE dupliquées (SDSE), qui sont traitées au 7.2.1. L'établissement de l'information miroir est traité au 7.2.2.

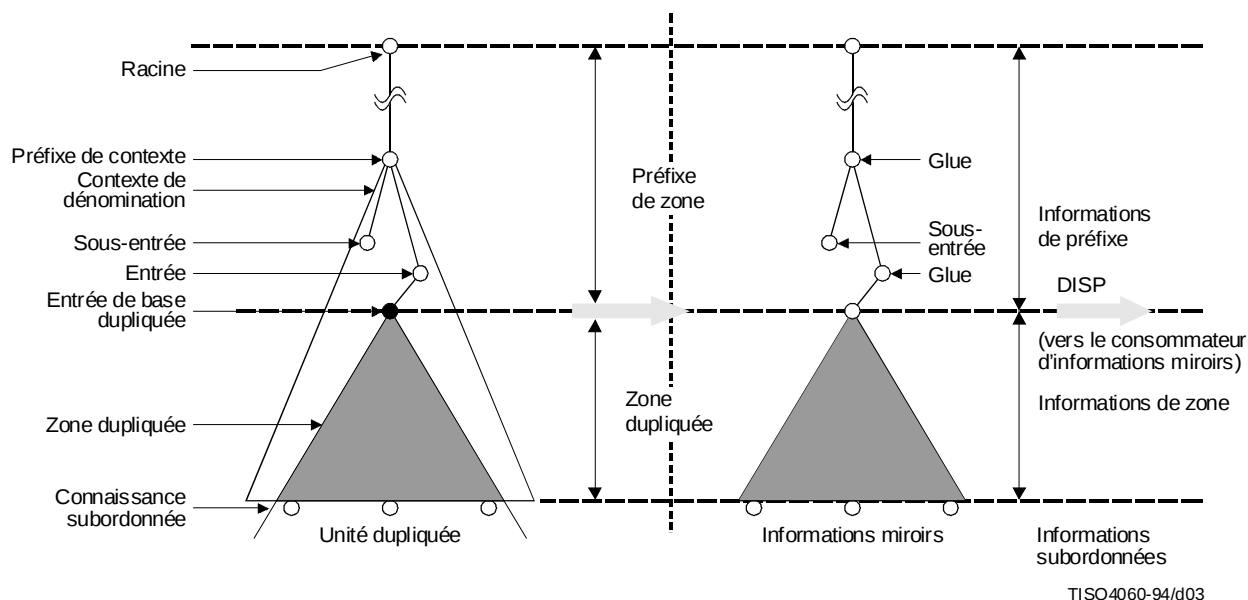


Figure 3 – Obtention de l'information miroir par le fournisseur

La Figure 4 montre l'obtention de l'information miroir lorsque celle-ci englobe des informations de connaissance étendue.

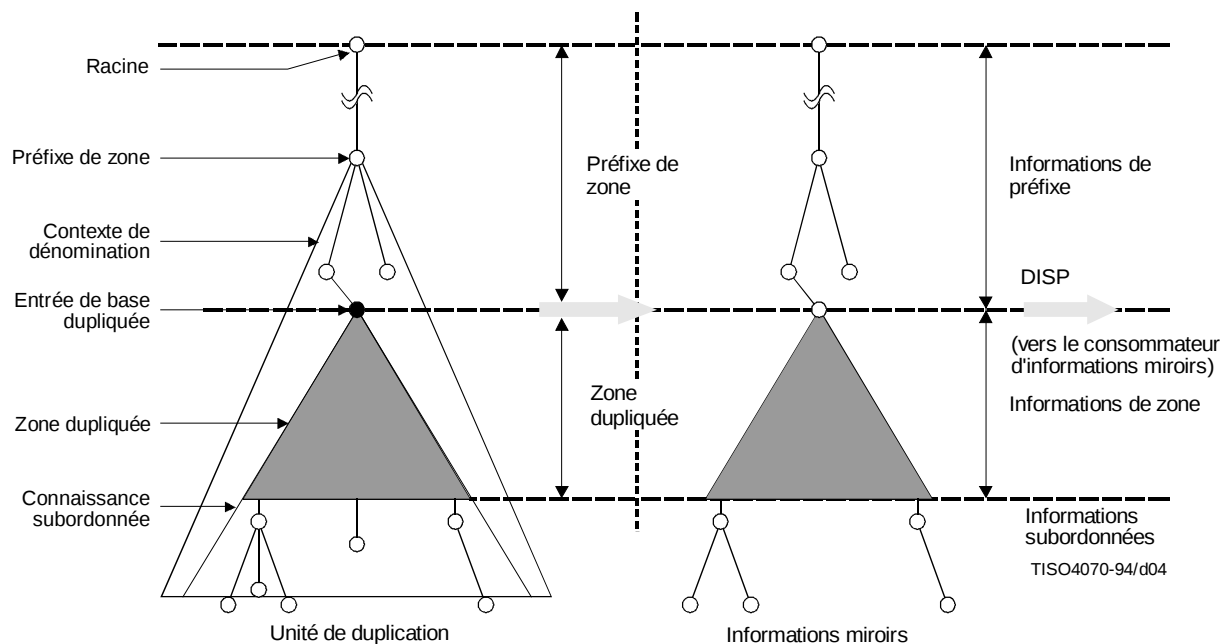


Figure 4 – Obtention par le fournisseur d'informations miroirs, d'informations dupliquées avec connaissance étendue

7.2.1 SDSE

DSE dupliquée miroir (SDSE): l'information en cours de duplication miroir qui est associée à un nom spécifique. SDSE représente l'information soumise à une duplication miroir d'une DSE du fournisseur vers une DSE du consommateur, et pour cette raison ne fait pas partie du modèle d'information de DSA.

Une SDSE est analogue à une DSE et comprend:

- le type de SDSE (toujours);
- des attributs d'utilisateur (dérivés des informations d'entrée pour des DSE devant être dupliquées miroir);
- des attributs opérationnels (selon les besoins);
- un indicateur d'exhaustivité de subordonnée (uniquement pour les informations de zone et de subordonnée);
- un indicateur d'exhaustivité des attributs (uniquement pour l'information de zone).

7.2.1.1 Types de SDSE

Les types de DSE sont définis dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Le type de SDSE spécifié au 11.3.1.1, est analogue au type de DSE, mais avec moins d'options adéquates: **glue**, **cp**, **entry**, **alias**, **subr**, **nssr**, **admPoint**, **subEntry**, et **sa**.

7.2.1.2 Indicateur d'exhaustivité de subordonnée

L'indicateur d'exhaustivité de subordonnée est un booléen qui figure dans l'information zone et l'information subordonnée pour les SDSE. Si le fournisseur envisage de ne pas fournir l'information relative à l'exhaustivité de subordonnée, la valeur **FALSE** est utilisée pour chaque SDSE. Dans le cas contraire, cet indicateur a la sémantique suivante:

L'indicateur est à **TRUE** si et seulement si une des conditions suivantes est remplie pour une SDSE:

- a) elle représente une entrée feuille;
- b) elle contient des SDSE pour chaque entrée subordonnée et chaque référence subordonnée connue du DSA maître, et si la SDSE représente une NSSR, cette connaissance est représentée dans la SDSE.

L'indicateur est à **FALSE** si et seulement si une des conditions suivantes est remplie pour une SDSE:

- a) les subordonnées connues du maître de cette SDSE ne figurent pas toutes dans l'information qui a été dupliquée miroir;
- b) dans le cas où un DSA fournisseur effectue une duplication miroir secondaire alors que son fournisseur avait mis l'indicateur à **FALSE** ou que son fournisseur avait mis l'indicateur à **TRUE** mais que le fournisseur secondaire choisit de le mettre à **FALSE**.

7.2.1.3 Indicateur d'exhaustivité d'attribut

L'indicateur d'exhaustivité d'attribut est un booléen dont la valeur est **TRUE** si et seulement si tous les attributs d'utilisateur de l'entrée et tous les attributs collectifs appropriés figurent pour la SDSE. Il n'est présent que pour les SDSE contenant des informations d'entrée.

L'indicateur d'exhaustivité d'attribut n'est pas utilisé pour les attributs opérationnels d'Annuaire: il est toujours supposé que ces attributs ne figurent pas tous dans la SDSE.

7.2.2 Etablissement de l'information miroir

L'information miroir représente trois types de base d'informations: information de préfixe, information de zone et information subordonnée. Chacun est traité dans les paragraphes qui suivent.

7.2.2.1 Information de préfixe

Si la zone dupliquée miroir ne commence pas immédiatement après la racine du DIT, l'information miroir inclut des SDSE pour chaque entrée faisant partie du préfixe de zone de la zone dupliquée miroir (le trajet allant de la racine du DIT à l'entrée de base de duplication miroir, mais sans inclure celle-ci, et toute sous-entrée qui entre en ligne de compte). Les SDSE pour information de préfixe sont construites comme indiqué ci-dessous.

- a) Si la DSE est un point administratif ayant des attributs concernant la zone dupliquée ou auxquels sont associées une ou plusieurs entrées dont le sous-arbre couvre certaines ou toutes les zones dupliquées, la SDSE est de type **admPoint**. Si la DSE est également de type **cp**, la SDSE correspondante est de type **cp** additionnel. Tous les attributs qui sont significatifs pour la zone dupliquée sont inclus dans la SDSE. L'attribut **administrativeRole** doit être inclus dans toutes les SDSE de point administratif qui concernent l'information miroir.
- b) Pour les sous-entrées se trouvant au dessous du point administratif dont le sous-arbre inclut une partie ou l'ensemble de la zone dupliquée, les SDSE de type **subentry** peuvent être incluses dans l'information miroir. Si le sous-arbre d'une telle sous-entrée ne couvre pas la zone dupliquée ou des parties de cette zone, aucune SDSE ne doit être incluse pour cette sous-entrée. Les attributs collectifs, l'information de schéma et de commande d'accès sélectionnés pour l'information de zone sont représentés dans les SDSE de type **subentry**.
- c) Il y a une SDSE vide de type **root** pour la DSE **root**.
- d) Si la DSE est seulement de type **cp**, la SDSE est de type **cp**.
- e) Toutes les autres DSE qui ne relèvent pas des points a), b), c) ou d) sont représentées comme des SDSE de type **glue** et représentent uniquement le RDN de l'entrée.

Il n'y a pas d'indicateur d'exhaustivité de subordonnée dans les SDSE de préfixe de zone.

7.2.2.2 Information de zone

Toutes les entrées de l'arbre d'information du fournisseur incluses dans la zone dupliquée sont représentées dans l'information miroir comme des SDSE de type **entry** (sauf si elles sont supprimées par filtrage). Ces SDSE contiennent les attributs des entrées qui ont été sélectionnés selon les clauses de sélection d'attributs de l'accord de duplication miroir. Les attributs collectifs contenus dans les sous-entrées sont sélectionnés de la même façon que les autres attributs et sont représentés dans des SDSE de type **subentry**. Si des attributs d'une entrée ont été sélectionnés pour inclusion dans la duplication miroir, l'attribut **objectClass** et l'information de commande d'accès d'entrée appropriée doivent être inclus dans la SDSE de cette entrée. L'indicateur d'exhaustivité d'attribut est mis à la valeur qui indique si tous les attributs d'utilisateur de la DSE et tous les attributs collectifs appropriés sont présents pour la SDSE. L'attribut opérationnel **collectiveExclusions**, s'il est présent, est toujours inclus dans la SDSE.

Si la DSE est de type **admPoint**, la SDSE correspondante est de type additionnel **admPoint** et les SDSE de type **subentry** de toutes les sous-entrées concernées immédiatement subordonnées à la DSE de point administratif sont incluses dans l'information miroir. Les règles d'inclusion des sous-entrées sont précisées au 7.2.2.1.2.

Si la DSE est de type **cp**, la SDSE correspondante est de type additionnel **cp**.

Si la connaissance subordonnée a été spécifiée et si la DSE est de type **nssr**, la SDSE correspondante est de type additionnel **nssr** et l'attribut **nonSpecificKnowledge** doit être inclus.

Si la zone dupliquée a été filtrée, l'information miroir résultante peut ne plus être contiguë. La suppression d'entrées par filtrage peut entraîner que la structure arborescente se décompose. Les règles suivantes s'appliquent pour chaque entrée supprimée par filtrage:

- a) si des SDSE subordonnées à cette entrée dans l'information miroir ne sont pas éliminées par filtrage, une SDSE de type **glue** est ajoutée, pour l'entrée supprimée, à l'information miroir. L'indicateur d'exhaustivité de subordonnée est mis comme indiqué au 7.2.1.2. Comme cette SDSE ne contient pas d'information d'entrée, elle ne comporte pas d'indicateur d'exhaustivité d'attribut;
- b) si aucune autre SDSE subordonnée à l'entrée ne figure dans l'information miroir, l'indicateur d'exhaustivité de subordonnée de la SDSE de l'entrée immédiatement supérieure à l'entrée supprimée est mis à **FALSE** et la SDSE de l'entrée supprimée est exclue de l'information miroir;
- c) si la DSE est de type **admPoint**, elle est toujours dupliquée et l'attribut **administrativeRole** est inclus.

Dans l'information de zone, chaque SDSE a un indicateur d'exhaustivité de subordonnée. La valeur attribuée à cet indicateur se fait conformément au 7.2.1.2.

7.2.2.3 Information subordonnée

Le type d'information subordonnée requis (c'est-à-dire les points d'accès maître, les points d'accès dupliqués ou les deux, et l'indication d'inclusion, ou non, de connaissance étendue) est spécifié dans l'accord de duplication miroir.

Si une connaissance subordonnée est fournie, les références subordonnées situées directement au-dessous de la zone dupliquée (maître ou dupliquée, ou les deux types de connaissance si cela s'applique) sont incluses comme SDSE de type **subr**, complétées de la connaissance appropriée.

Si la connaissance étendue est spécifiée, les références subordonnées situées au-dessous (mais non immédiatement subordonnées à) la zone dupliquée (maître, dupliquée ou les deux) sont incluses comme des SDSE de type **subr** ou **nssr** complétées de la connaissance appropriée. Les SDSE subordonnées **glue** seront insérées pour conserver la connexion avec les SDSE dans la zone dupliquée. Peuvent ainsi être créées des SDSE **glue** qui ne se trouvent ni à l'intérieur ni au-dessous de la zone dupliquée. Aucune autre SDSE **glue** n'est fournie pour l'information subordonnée.

Les SDSE **subr** et **nssr** comportent un indicateur d'exhaustivité de subordonnée. Les SDSE **glue** ajoutées pour la connaissance étendue ne comportent aucun indicateur d'exhaustivité de subordonnée et sont toujours supposées être incomplètes (au regard de la connaissance subordonnée).

Des informations plus détaillées sur l'unité de duplication et la représentation de l'information miroir sont données au 9.2.

7.3 Opérations de duplication miroir

L'information miroir est transmise du fournisseur au consommateur en utilisant des opérations de duplication miroir d'annuaire. Pour ces opérations, deux modèles de mise à jour de l'information miroir, fondamentalement différents, sont définis:

- la duplication miroir lancée par le fournisseur (le modèle «poussé»); et
- la duplication miroir lancée par le consommateur (le modèle «tiré»).

Ces modèles sont décrits plus complètement à l'article 10.

Dans les deux modèles, l'information transmise par le protocole peut prendre une des deux formes suivantes:

- *total (totale)*, dans laquelle l'ensemble de l'information contenue dans la zone dupliquée est transmise. Chaque élément est une SDSE;

- *incremental (incrémentielle)*, dans laquelle seules les modifications à apporter à l'information miroir sont transmises. Chaque élément de la duplication miroir incrémentielle est une modification de SDSE. Les modifications d'une SDSE reflètent l'effet net des modifications opérées sur les DSE correspondantes de la zone dupliquée, depuis la précédente mise à jour, que ces modifications résultent initialement de modifications de DSE individuelles (ajouts, suppressions, etc.) ou de modifications de plusieurs DSE (par exemple, d'une opération **ModifyDN**).

Trois opérations de duplication miroir sont définies. L'opération **coordinateShadowUpdate** est utilisée dans le modèle poussé pour permettre au fournisseur de duplication d'indiquer l'accord dans le cadre duquel il a l'intention d'envoyer une mise à jour, les date et heure de la dernière mise à jour envoyée pour cet accord, ainsi que la stratégie de mise à jour envisagée (par exemple, **total** ou **incremental**). Si un résultat positif est reçu en réponse à une opération **coordinateShadowUpdate**, le fournisseur utilise l'opération **updateShadow** pour véhiculer l'information miroir ou les modifications à apporter à l'information miroir, comme indiqué dans la stratégie de mise à jour. Pour le modèle tiré, le consommateur de la duplication miroir utilise une opération **requestShadowUpdate** pour indiquer l'accord de duplication miroir dans le cadre duquel il désire recevoir une mise à jour, les date et heure fournies dans la dernière mise à jour pour cet accord, ainsi que la stratégie de mise à jour désirée. Si les paramètres de l'opération **requestShadowUpdate** sont acceptables pour le fournisseur, un résultat positif est envoyé au consommateur. Le fournisseur utilise l'opération **updateShadow** pour transférer l'information miroir ou les modifications à apporter à l'information miroir, comme indiqué par la stratégie de mise à jour. Ces opérations sont décrites en détail à l'article 11.

7.4 Etablissement et suppression de lien de duplication miroir par DSA

Les opérations **DSAShadowBind** et **DSAShadowUnbind**, définies respectivement aux 7.4.1 et 7.4.2, sont utilisées par un DSA au début et à la fin d'une période de fourniture de mises à jour par duplication miroir.

7.4.1 Etablissement de lien de duplication miroir par DSA

Une opération **dSAShadowBind** est utilisée au début d'une période de fourniture de duplication miroir.

dSAShadowBind OPERATION ::= **directoryBind**

Les composants de **dSAShadowBind** sont identiques à leur contrepartie de **directoryBind** (voir la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3), avec les différences suivantes:

- Les **credentials** de **directoryBindArgument** permettent l'envoi, au DSA répondeur, d'informations identifiant la dénomination d'entité d'application du DSA demandeur. La dénomination d'entité d'application aura la forme d'un nom distinctif d'Annuaire.
- Les **credentials** de **directoryBindResult** permettent l'envoi, au DSA demandeur, d'informations identifiant la dénomination d'entité d'application du DSA répondeur. La dénomination d'entité d'application aura la forme d'un nom distinctif d'Annuaire.

7.4.2 Suppression de lien pour duplication miroir par un DSA

Une opération **dSAShadowUnbind** est utilisée à la fin d'une période de fourniture de duplication miroir.

dSAShadowUnbind OPERATION ::= **directoryUnbind**

8 Lien opérationnel de duplication miroir

Cet article définit le type opérationnel d'association pour duplication miroir qui utilise les éléments et mécanismes du cadre opérationnel des DSA définis dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

Le type de lien opérationnel pour duplication miroir peut être utilisé pour administrer un accord de duplication miroir conclu entre les autorités administratives de deux DSA (les autres aspects de l'administration d'un tel accord n'entrent pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire). Une instance de ce type de lien opérationnel crée l'environnement dans lequel des opérations de duplication miroir peuvent être effectuées entre les deux DSA. Chaque instance est identifiée par un **OperationalBindingID**, également appelé **AgreementID**. L'**AgreementID** est modifié par une opération **modifyOperationalBinding**.

8.1 Caractéristiques du type de lien opérationnel pour duplication miroir

8.1.1 Symétrie et rôles

Le type de lien opérationnel pour duplication miroir est asymétrique, les deux rôles étant:

- le rôle de fournisseur d'informations miroirs (associé au rôle abstrait «A»);
- le rôle de consommateur d'informations miroirs (associé au rôle abstrait «B»).

Une description détaillée de ces rôles est donnée dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

8.1.2 Accord

L'accord faisant l'objet d'échange d'éléments de protocoles lors de l'établissement de lien opérationnel pour duplication miroir ou de modifications subséquentes est défini par le type ASN.1 **ShadowingAgreementInfo** défini au 9.1

8.1.3 Demandeur

L'établissement, la modification et la terminaison du lien opérationnel pour duplication miroir peuvent être lancés par l'un ou l'autre DSA tenant le rôle de fournisseur d'informations miroirs (ROLE A) ou de consommateur d'informations miroirs (ROLE B).

8.1.4 Paramètres d'établissement

Aucun paramètre additionnel n'est transféré durant l'établissement de l'association.

8.1.5 Identification du type

L'objet d'information de lien opérationnel pour duplication miroir est identifié par la valeur du champ ID de la classe attribuée en tant que partie de sa définition.

8.2 Procédures de gestion des associations opérationnelles par les DSA

Un ensemble d'opérations a été défini pour la gestion des associations opérationnelles (voir la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2). L'utilisation de ces opérations pour la gestion d'un lien opérationnel pour duplication miroir est décrite aux 8.2.1 à 8.2.3 ci-après. Ces procédures s'appliquent aux DSA qui assurent le **directoryOperationalBindingManagementAC**, tel que défini dans la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5. En cas de perte d'élément de protocole lors du lancement, de la modification ou de la terminaison d'un lien opérationnel de duplication miroir, on ne peut préjuger ni de la réussite ni de l'insuccès. C'est le demandeur qui a la responsabilité de s'assurer que les deux parties aboutissent à une entente sur l'état de l'opération. Au cas où le répondeur reçoit une proposition de lancer un accord de duplication miroir avec un ID existant, il renvoie une erreur **duplicateID**, comme défini dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Les procédures de gestion du lien opérationnel pour duplication miroir, pour des DSA qui n'assurent pas le **directoryOperationalBindingManagementAC** n'entrent pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

8.2.1 Procédure d'établissement

Lorsqu'un accord de duplication miroir a été conclu entre deux Autorités Administratives (selon des procédures ne relevant pas de la présente Spécification d'Annuaire), un accord de duplication miroir entre deux DSA activé par une opération **establishOperationalBinding**, comme défini dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Le DSA demandeur fournit comme arguments de cette opération l'**AgreementID** de l'occurrence d'association, le rôle du DSA demandeur pour cette occurrence d'association (fournisseur ou consommateur d'informations miroirs) et les **ShadowingAgreementInfo**.

AgreementID ::= OperationalBindingID

AgreementID identifie l'accord de duplication miroir en cours d'activation. Il doit être unique pour le couple de DSA et il est utilisé dans les opérations subséquentes pour identifier cet accord.

Les autres paramètres éventuellement inclus sont ignorés.

Les valeurs des paramètres des **ShadowingAgreementInfo** sont simplement acceptées ou refusées, sans négociation. Le DSA demandé n'a pas la possibilité de renvoyer un ensemble modifié de valeurs acceptables de paramètres. Si le résultat de la demande d'établissement du lien opérationnel pour duplication miroir, le fournisseur et le consommateur d'informations miroirs détiennent les mêmes informations dans leurs exemplaires respectifs de l'accord de duplication miroir.

Si le **establishOperationalBinding** réussit, l'accord de duplication miroir devient actif.

Les erreurs renvoyées en réponse à une opération **establishOperationalBinding** sont interprétées selon la description d'erreurs de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

8.2.2 Procédure de modification

8.2.2.1 Modification de l'accord

La modification de paramètres d'un accord de duplication miroir doit être convenue dans le cadre de l'accord. La modification de ces paramètres entraîne l'instauration d'un nouvel accord de duplication miroir. Les paramètres de l'accord peuvent être échangés à l'aide d'une opération **modifyOperationalBinding**. Les Autorités Administratives des DSA doivent examiner les effets de la modification de l'accord sur toute duplication miroir secondaire avant l'opération de modification, car les accords de duplication miroir secondaire peuvent également avoir à être modifiés, mis à jour ou terminés.

La procédure de modification ne permet pas de modifier le nom de l'entrée de base dupliquée miroir et le rôle des DSA.

Les arguments de **modifyOperationalBinding** sont l'**AgreementID** de l'occurrence d'association, l'**AgreementID** de l'association après exécution de l'opération, le rôle du DSA pour l'occurrence d'association (fournisseur ou consommateur d'informations miroirs) et les nouvelles **ShadowingAgreementInfo**. Les valeurs des paramètres des **ShadowingAgreementInfo** de l'opération de modification sont acceptées ou refusées, sans négociation. Si le résultat de la demande de modification d'association opérationnelle pour duplication miroir est positif, le consommateur et le fournisseur détiennent les mêmes informations dans leurs exemplaires respectifs de l'accord de duplication miroir.

Après exécution de l'opération de modification, les données associées à la version antérieure de l'accord restent en la possession du consommateur et deviennent de l'information miroir associée au nouvel accord. Ceci n'empêche pas le consommateur de demander une régénération totale. Une mise à jour de l'information miroir peut être demandée pour supprimer des incohérences entre des données antérieurement dupliquées et les données dont la duplication miroir est spécifiée dans l'**UnitOfReplication** associée au nouvel accord de duplication miroir.

Si le paramètre **ModificationParameter** est présent, il est ignoré.

Les erreurs renvoyées en réponse à l'opération **modifyOperationalBinding** sont interprétées selon la description d'erreurs donnée de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

8.2.2.2 Mise à jour de l'information de duplication miroir secondaire

Le fournisseur ou le consommateur de la duplication miroir peut signaler, à l'établissement du lien opérationnel, que l'information miroir secondaire doit être fournie par le consommateur au fournisseur de la zone dupliquée. L'information miroir secondaire indique la série de DSA qui possèdent des copies normalement utilisables des zones dupliquées. Un DSA agissant à la fois comme consommateur et comme fournisseur dans des accords de duplication miroir différents pour la même zone dupliquée en informe son fournisseur d'informations miroirs au moyen d'une valeur du **ModificationParameter**.

ModificationParameter ::= SEQUENCE {
 secondaryShadows SET OF SupplierAndConsumers }

secondaryShadows contient un jeu complet de points d'accès de DSA de duplication miroir secondaire ayant des copies normalement utiles de la zone dupliquée.

8.2.3 Procédure de terminaison

La terminaison d'un lien opérationnel désactive l'accord de duplication miroir. La terminaison est accomplie par le fournisseur ou par le consommateur d'informations miroirs, qui lance l'opération **terminateOperationalBinding** comme spécifié dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Aucun paramètre additionnel n'est défini pour l'opération **terminateOperationalBinding**. Dans le cadre de l'accord bilatéral, des conditions peuvent avoir été spécifiées quant aux traitements des données ultérieures à la terminaison, tels que la suppression de l'information miroir dans le DSA du consommateur, dans un délai spécifié. De telles conditions prennent effet à la terminaison. S'il est mis fin à un lien opérationnel de duplication miroir, le consommateur doit désactiver tous les accords de duplication miroir secondaire, conformément aux termes de chaque accord de duplication miroir. La désactivation des accords de duplication miroir secondaire est indépendante de l'opération initiale **terminateOperationalBinding** et se produit généralement peu de temps après celle-ci.

Si l'opération **terminateOperationalBinding** réussit, l'accord de duplication miroir n'est plus en vigueur.

Les erreurs renvoyées en réponse à l'opération **terminateOperationalBinding** sont interprétées selon la description d'erreurs donnée dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

8.2.4 Opérations et procédures

Les opérations qui peuvent être exécutées dans l'état actif d'un lien opérationnel de duplication miroir sont définies dans les contextes d'application **shadowConsumerInitiatedAC**, **shadowSupplierInitiatedAC**, **reliableShadowConsumerInitiatedAC** et **reliableShadowSupplierInitiatedAC** définis dans la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5:

- opération **updateShadow**;
- opération **requestShadowUpdate**;
- opération **coordinateShadowUpdate**.

Ces opérations sont définies à l'article 11. Le service associé est défini à l'article 10.

8.3 Lien opérationnel

Ce paragraphe définit la classe d'objet d'information comme une instance de **OPERATIONAL-BINDING**, telle que définie dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

```
shadowOperationalBinding OPERATIONAL-BINDING ::= {
    AGREEMENT          ShadowingAgreementInfo
    APPLICATION CONTEXTS {
        { shadowSupplierInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
        { shadowConsumerInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } |
        { reliableShadowSupplierInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
        { reliableShadowConsumerInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } }
    ASYMMETRIC
    ROLE-A { -- rôle de fournisseur d'informations miroirs
        ESTABLISHMENT-INITIATOR TRUE
        MODIFICATION-INITIATOR TRUE
        TERMINATION-INITIATOR TRUE }
    ROLE-B { -- rôle de consommateur d'informations miroirs
        ESTABLISHMENT-INITIATOR TRUE
        MODIFICATION-INITIATOR TRUE
        MODIFICATION-PARAMETER ModificationParameter
        TERMINATION-INITIATOR TRUE }
    ID id-op-binding-shadow }
```

```
All-operations-consumer-initiated OPERATION ::= {
    requestShadowUpdate | updateShadow }
```

```
All-operations-supplier-initiated OPERATION ::= {
    coordinateShadowUpdate | updateShadow }
```

Le type **ShadowingAgreementInfo** est défini au 9.1.

9 Accord de duplication miroir

La duplication miroir entre deux DSA nécessite la conclusion d'un accord sur les modalités de l'opération. Il sera peut-être nécessaire de fixer une politique relative à la duplication miroir. Les Autorités Administratives pourront être appelées à configurer l'environnement pour cette duplication et notamment en ce qui concerne l'identification des informations et le type de mise à jour. Les types d'accord dépendront de l'environnement dans lequel la duplication miroir s'effectuera. Dans certains cas, il s'agira d'un accord explicite de nature contractuelle. Dans d'autres cas, l'accord sera implicite, fondé sur l'accord de duplication miroir conclu entre les Autorités Administratives des DMD concernés.

En plus des paramètres de l'accord de duplication miroir (voir ci-après), cet accord de duplication miroir peut inclure des clauses relatives à la politique de traitement des données à la terminaison de l'accord, telles que la suppression de l'information miroir à la terminaison (ou lors d'une modification) dudit accord. Les Autorités Administratives doivent également examiner les facteurs affectant l'interopérabilité, tels que l'utilisation des RTSE et ASE à l'établissement des accords.

Un accord de duplication miroir préalable est requis pour pouvoir partager de l'information miroir entre deux DSA. Cet accord stipule des paramètres techniques, spécifiant la fréquence de mise à jour, la zone dupliquée et l'information à dupliquer.

L'accord de duplication miroir peut être activé par son inclusion dans une opération **establishOperationalBinding** (comme précisé au 8.2.1) ou par des moyens ne relevant pas de la présente Spécification d'Annuaire. En outre, un accord de duplication miroir peut être modifié par une opération **modifyOperationalBinding** (comme précisé au 8.2.2). Aucune négociation des paramètres de l'accord n'est prise en charge par le protocole de gestion du lien opérationnel. Les paramètres sont acceptés ou refusés. On peut mettre fin à un accord de duplication miroir par une opération **terminateOperationalBinding**.

9.1 Spécification de l'accord de duplication miroir

L'accord de duplication miroir est spécifié comme:

```
ShadowingAgreementInfo ::= SEQUENCE {
    shadowSubject          UnitOfReplication,
    updateMode             UpdateMode DEFAULT supplierInitiated : onChange : TRUE,
    master                 AccessPoint OPTIONAL,
    secondaryShadows [2]   BOOLEAN DEFAULT FALSE }
```

ShadowSubject spécifie le sous-arbre, les entrées et les attributs à dupliquer. Les composants d'**UnitOfReplication** sont définis au 9.2.

updateMode spécifie quand les mises à jour d'une zone dupliquée doivent avoir lieu. Les composants d'**UpdateMode** sont définis au 9.3.

master contient le point d'accès du DSA contenant la zone maître. Cet élément est facultatif et n'a besoin d'être fourni qu'à des fins d'optimisation.

secondaryShadows permet de fournir ultérieurement les informations miroirs au fournisseur de l'information miroir secondaire.

9.2 Unité de duplication

Le présent paragraphe décrit la manière de copier des parties du DIT, en définissant la granularité des informations du DIT qui peuvent être dupliquées. L'unité de duplication est définie dans le modèle des informations d'Annuaire et un mécanisme de spécification est fourni. Le mécanisme de duplication miroir d'Annuaire est basé sur la définition du sous-ensemble du DIT qui doit être dupliqué. Ce sous-ensemble est appelé *unité de duplication*.

Dans l'Annuaire, la duplication miroir est uniquement définie entre deux DSA: cette limitation impose à l'information miroir d'être entièrement détenue par un même DSA. La spécification de l'unité de duplication peut s'étendre au-delà d'un contexte de dénomination, mais la zone dupliquée est limitée au contexte de dénomination.

L'unité de duplication est spécifiée en trois parties, qui définissent le domaine couvert par la portion du DIT à copier, les attributs à copier dans ce domaine et les conditions nécessaires en matière de connaissance subordonnée. De plus, l'unité de duplication impose implicitement à l'information miroir d'inclure l'information politique sous la forme d'attributs opérationnels détenus dans des entrées et sous-entrées (par exemple, les informations de commande d'accès), à utiliser pour effectuer correctement les opérations d'Annuaire. L'information de préfixe à inclure commence à un point administratif autonome et s'étend jusqu'à l'entrée de base de la duplication miroir, sans la contenir toutefois.

L'unité de duplication est spécifiée comme suit:

```
UnitOfReplication ::= SEQUENCE {
    area          AreaSpecification,
    attributes     AttributeSelection,
    knowledge      Knowledge OPTIONAL }
```

```

AreaSpecification ::= SEQUENCE {
    contextPrefix      DistinguishedName,
    replicationArea    SubtreeSpecification }

Knowledge ::= SEQUENCE {
    knowledgeType      ENUMERATED {
        master      (0),
        shadow      (1),
        both         (2) },
    extendedKnowledge  BOOLEAN DEFAULT FALSE }

```

area définit la zone dupliquée. Cet élément inclut le préfixe de contexte du contexte de dénomination contenant la zone dupliquée, et la spécification du sous-arbre relatif à ce préfixe de contexte. **SubtreeSpecification** est défini dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

attributes définit l'ensemble des attributs à dupliquer miroir. Cet élément inclut la spécification des attributs d'utilisateur (y compris les attributs collectifs) et des attributs opérationnels, comme décrit au 9.2.2.

knowledgeType définit les références de connaissance à dupliquer miroir. Cet élément inclut la spécification du type de référence (maître/duplication miroir) à dupliquer, et indique si la connaissance demandée est une connaissance étendue.

master indique que seules des références aux contextes de dénomination maîtres doivent être fournies.

shadow indique que seules des références aux zones dupliquées miroir ordinairement utilisables doivent être fournies.

both indique que les références aux contextes de dénomination maîtres et dupliqués miroir doivent être fournies.

Si **extendedKnowledge** est spécifié, toutes les références subordonnées et subordonnées non spécifiques du contexte de dénomination, qui sont subordonnées au préfixe de zone, sont incluses dans l'unité de duplication. Pour cela, des SDSE **glue** sont incluses, selon les besoins, dans l'information miroir pour représenter toutes les entrées entre la limite inférieure de la zone dupliquée et les références de connaissance subordonnée.

Les paragraphes suivants définissent en détail les composants de l'unité de duplication. La prise en charge, par un DSA de fournisseur d'informations miroirs, de ces divers composants est facultative, comme spécifié au 9.3.1 de la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5.

9.2.1 Spécification de la zone

La zone dupliquée est spécifiée en définissant un sous-arbre du DIT et en affinant ce sous-arbre pour en exclure les parties non nécessaires. Cette restriction comprend des stades de filtrage des entrées, fondés sur leur classe d'objet. Ces stades sont décrits aux 9.2.1.1 et 9.2.1.2.

9.2.1.1 Spécification de la frontière du sous-arbre

Le premier stade est la spécification de la forme du sous-arbre à dupliquer miroir dans un DSA. Cela consiste à tracer la frontière du sous-arbre, en se basant sur la structure arborescente et en utilisant le mécanisme de spécification de sous-arbre défini dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Le composant **base** de **SubtreeSpecification** est utilisé pour fournir l'entrée de base de copie de l'unité de duplication relative au préfixe de contexte d'où a été tirée la zone dupliquée. Le composant **chop** de **SubtreeSpecification** est utilisé pour définir la limite inférieure du sous-arbre à dupliquer. Les entrées auxquelles peut faire référence le composant **specificExclusions** ou **maximum** sont limitées par la frontière inférieure du contexte de dénomination dans lequel se trouve l'entrée de base de copie. En l'absence du composant **chop**, l'unité de duplication englobe l'arbre complet, de la **base** jusqu'à la frontière inférieure du contexte de dénomination.

NOTE – On n'utilisera pas le composant **minimum** pour spécifier un sous-arbre soumis à la duplication miroir.

9.2.1.2 Restriction du sous-arbre

Le stade suivant de la restriction est l'application d'un filtre au sous-arbre sélectionné. Le composant **specificationFilter** de **SubtreeSpecification** est utilisé pour spécifier le filtre. Le filtrage est effectué (uniquement) sur la classe d'objet.

Le filtrage peut avoir pour résultat une unité de duplication qui, du point de vue du modèle d'informations de l'Annuaire, n'est plus un sous-arbre connexe du DSA. Pour de tels sous-arbres, des DSE interstitielles («**glue**») doivent être fournies pour autant d'entrées qu'il est nécessaire pour construire un sous-arbre connexe du DSA de consommateur d'informations miroirs.

9.2.2 Sélection des attributs

Ce stade suivant de restriction de l'unité de duplication définit les attributs (utilisateur, collectifs et opérationnels d'Annuaire) à dupliquer.

En plus des attributs spécifiés ici, des attributs opérationnels de contrôle d'accès, **createTimestamp** et **modifyTimestamp** sont toujours inclus dans une unité de duplication. En outre, si la connaissance est spécifiée (comme défini au 9.2.3), les attributs opérationnels de connaissance doivent être inclus dans l'information miroir et n'ont pas besoin d'être énumérés dans le cadre de cette sélection d'attributs.

Les éléments **createTimestamp** et **modifyTimestamp** doivent être fournis par le fournisseur d'informations miroirs dans l'information dupliquée miroir (entrées et sous-entrées). L'élément **createTimestamp** doit être véhiculé dans **SDSEContent** lors d'une régénération complète, ou si une nouvelle DSE soumise à une duplication miroir est ajoutée. L'élément **modifyTimestamp** doit toujours être véhiculé dans **SDSEContent** si elle figure dans la DSE du fournisseur pour cette entrée ou sous-entrée.

La spécification de la sélection d'attributs doit refléter, au mieux, toutes les restrictions s'appliquant à l'accès du consommateur d'informations miroirs aux informations. Il est cependant possible que certaines politiques de sécurité se traduisent par des exceptions très limitées à cette règle, lorsque certaines informations miroirs ne doivent pas être communiquées.

Les principes de la sélection des attributs sont:

- a) La sélection a lieu dans le DSA fournisseur d'informations miroirs, conformément à l'élément **AttributeSelection** au moment où a lieu la duplication miroir. Aucune action, quelle qu'elle soit, n'est appliquée au DSA du consommateur.
- b) Les attributs qu'il y a lieu de sélectionner pour la duplication miroir, élément SDSE par élément SDSE, peuvent être sélectionnés sur la base de la classe des entrées et/ou des sous-entrées en cours de duplication miroir, ou pour leur emploi généralisé dans toutes les entrées dupliquées miroir.

NOTE 1 – Cela confère la souplesse qui permet au choix de dupliquer miroir l'attribut **telephoneNumber** pour toutes les entrées ayant cet attribut ou de dupliquer miroir l'attribut **telephoneNumber** pour les entrées de classe **organizationalUnit** seulement.

```

AttributeSelection ::= SET OF ClassAttributeSelection

ClassAttributeSelection ::= SEQUENCE {
    class                OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
    classAttributes      ClassAttributes DEFAULT allAttributes : NULL }

ClassAttributes ::= CHOICE {
    allAttributes        NULL,
    include [0]         AttributeTypes,
    exclude [1]         AttributeTypes }

AttributeTypes ::= SET OF AttributeType
  
```

Chaque élément d'**AttributeSelection** est un élément **ClassAttributeSelection** et spécifie les attributs que le fournisseur d'informations miroirs doit sélectionner pour la duplication miroir. La spécification des attributs d'une superclasse d'objets s'applique également à toute sous-classe de la classe dénommée. Si la classe est omise, la sélection s'applique à toutes les classes.

La valeur par défaut **allAttributes** spécifie que tous les attributs d'utilisateur (y compris les attributs collectifs) doivent être inclus. Si des attributs collectifs appropriés sont associés à la classe, les sous-entrées appropriées **collectiveAttributeSubentry** sont implicitement incluses. Si tous les attributs opérationnels d'Annuaire (autres que les attributs de commande d'accès, d'indication des date et heure et de connaissance) doivent être inclus, ils doivent être identifiés dans l'élément **include** de la spécification.

Les attributs sont implicitement inclus dans le cas où **allAttributes** est spécifié. En outre, lors de l'utilisation de la spécification **exclude**, tous les attributs contenus dans une entrée qui ne sont pas explicitement exclus sont implicitement inclus. La spécification d'un super-type d'attribut inclut implicitement tous les sous-types de cet attribut.

La présence explicite, pour une classe particulière, des arguments **include** ou **exclude** d'un attribut collectif, entraînent respectivement l'inclusion ou l'exclusion des attributs collectifs dans les sous-entrées détentrices.

Lorsque des entrées appartiennent à plusieurs des classes spécifiées, les spécifications sont cumulatives. En cas de conflit de spécifications, **include** a priorité sur les attributs explicitement exclus et **exclude** a priorité sur les attributs implicitement inclus.

NOTE 2 – Si un attribut collectif spécifique est soumis à une duplication miroir, il peut être renvoyé par le consommateur d'informations miroirs en tant que partie de **EntryInformation**, même s'il n'a pas été spécifiquement inclus pour cette entrée par **AttributeSelection**. En effet, la valeur **AttributeSelection** n'est pas prise en compte par le consommateur d'informations miroirs dans l'accomplissement du service abstrait.

9.2.3 Connaissance subordonnée

Le stade suivant de définition de l'unité de duplication est l'inclusion de la connaissance subordonnée. Cette connaissance peut inclure la connaissance subordonnée du maître ou des contextes de dénomination dupliqués, et inclure également des références spécifiques et/ou non spécifiques. En outre, ces références de connaissance subordonnées peuvent être incluses dans l'unité de duplication, même si elles ne sont pas immédiatement subordonnées aux entrées de la zone dupliquée, auquel cas elles sont indiquées comme des références **extendedKnowledge**. Elles doivent encore être subordonnées au préfixe **areaPrefix**.

9.2.4 Sous-entrées

Les sous-entrées sont incluses dans l'unité de duplication pour les entrées de commande d'accès, de schéma et collectives, comme décrit ci-après.

9.2.4.1 Informations de commande d'accès

Il appartient au fournisseur d'informations miroirs de fournir des informations de commande d'accès transformées de façon adéquate pour chaque élément de l'unité de duplication. La nature de la transformation est spécifiée dans le cadre de l'accord de duplication miroir et peut être aussi simple que la transformation identité.

NOTE 1 – Par exemple, la transformation peut refléter une politique locale qui stipule qu'il n'est pas nécessaire de dupliquer les permissions concernant le contrôle des modifications des éléments dupliqués. Une telle politique est cohérente avec la nature consultative de l'information miroir.

L'information de commande d'accès suivante doit toujours être dupliquée:

- a) l'attribut opérationnel **accessControlScheme** pour chaque zone spécifique de commande d'accès dans l'unité de duplication;
- b) commandes d'accès prescriptives concernant la lecture de l'information miroir et se trouvant en des points spécifiques aux commandes d'accès ou intérieurs, ou leurs sous-entrées dans les zones dupliquées, jusqu'au et y compris le premier point spécifique de commande d'accès ou administratif autonome, rencontré en allant du préfixe de zone à la racine;
- c) commandes d'accès d'entrée concernant la lecture de chaque entrée dupliquée.

Le consommateur d'informations miroirs doit appliquer la commande d'accès en utilisant l'information de commande d'accès dupliquée.

NOTE 2 – Il est souhaitable que les changements de politique de commande d'accès, tels qu'exprimés par l'information de commande d'accès prescriptive, soient répercutés aussi rapidement que possible au DSA opérant la duplication miroir (ainsi qu'aux autres DSA). De tels changements peuvent entraîner (par exemple) le lancement d'un échange (normal) de régénération incrémentielle des DSA affectés, indépendamment de toute stratégie périodique particulière. La régénération doit alors inclure, (à des fins de cohérence), toutes les autres mises à jour en attente pour l'unité de duplication. Une considération similaire peut s'appliquer quand des modifications sont apportées à un attribut **groupOfUniqueNames** quand il concerne la commande d'accès.

9.2.4.2 Information de schéma

L'information de schéma requise par le consommateur d'informations miroirs pour organiser l'information miroir dans son arbre d'information de DSA et pour satisfaire les opérations de consultation d'Annuaire sur cette information miroir, doit être dupliquée comme partie de l'unité de duplication.

Les attributs opérationnels concernant la sous-entrée **subschema** sont toujours inclus dans l'unité de duplication.

9.2.4.3 Informations relatives à des groupes d'entrées

Les attributs collectifs sont inclus dans, ou exclus de, l'unité de duplication, comme attributs utilisateur. Si **allAttributes** est spécifié, toutes les sous-entrées correspondantes **collectiveAttributeSubentry** sont implicitement incluses dans l'unité de duplication. Si des attributs d'utilisateur explicitement inclus dans l'unité de duplication sont des attributs collectifs, les attributs correspondants de **collectiveAttributeArea** sont inclus dans l'unité de duplication.

9.2.5 Principes d'utilisation de l'information SDSE

L'information de SDSE fournie par une régénération totale ou échelonnée sera utilisée pour créer une série de DSE qui correspondent exactement à la série de SDSE définies par l'unité de duplication, à ceci près:

- la valeur **DSEType** devient égale à la valeur **SDSEType** après initialisation du bit de duplication miroir et restauration de tous les bits qui ne sont pas permis dans **SDSEType**;
- le DSA consommateur peut créer et conserver des attributs opérationnels additionnels pour des besoins locaux.

Il est possible pour une telle DSE de coïncider avec d'autres DSE (c'est-à-dire qu'elle a le même nom). Cela peut résulter d'autres accords de duplication miroir ou de ce que l'information miroir a des DSE en commun avec celle conservée par le DSA comme information principale ou comme référence croisée. Dans le cas d'une telle coïncidence, le DSA conservera la DSE provenant de l'accord de duplication miroir comme un élément d'information indépendant, à cela près que de l'information ultérieure, tirée de la même copie principale, peut toujours remplacer l'information antérieure lorsque le cas est discernable.

A titre d'exemple, le contexte de dénomination Q est dupliqué miroir, en tant que Q', vers le DSA contenant le contexte de dénomination supérieur. Par cela, le préfixe de contexte à Q est superposé à la DSE de référence subordonnée B' qui pointe vers B, le préfixe de contexte de Q. Dans ce cas, la DSE de référence subordonnée sera conservée séparément du préfixe de contexte dupliqué miroir.

9.2.6 Chevauchement de zones copiées

Un consommateur d'informations miroirs peut, facultativement, être concerné par deux ou plusieurs accords de duplication miroir spécifiant le chevauchement de zones copiées. Les procédures à suivre par les DSA qui ne prennent pas en charge le chevauchement des zones copiées sont définies au 9.2.6.1. Les procédures à suivre par les DSA qui prennent en charge le chevauchement des zones copiées sont définies au 9.2.6.2.

9.2.6.1 Procédures pour les DSA ne prenant pas en charge le chevauchement de zones copiées

Ce paragraphe définit les procédures à suivre par les consommateurs de duplication qui ne prennent pas en charge le chevauchement de zones copiées.

Un consommateur d'informations miroirs ne doit pas s'engager dans plusieurs accords de duplication miroir dont la **UnitOfReplication** spécifie le chevauchement de zones dupliées. Toutefois, le consommateur d'informations miroirs peut rencontrer des cas où des zones copiées ne se chevauchant pas ont le même préfixe de zone ou d'autres informations identiques, ce qui entraîne un chevauchement des DSE de préfixe de zone. Ainsi, toutes les SDSE **subentry** d'une information de préfixe peuvent être sujettes à des mises à jour séparées (non coordonnées) dans le cadre d'accords de duplication miroir différents. Les modifications apportées à des sous-entrées (telles que des informations de commande d'accès prescriptive) doivent être associées aux données concernées, et les mises à jour reflétant ces modifications ne doivent être envoyées que pour les accords de duplication miroir concernés. Une séparation logique doit être assurée entre les sous-entrées et les entrées administratives d'accords de duplication miroir qui ont le même préfixe ou d'autres informations que des DSE d'autres sources (par exemple des informations principales ou d'autres accords de duplication miroir) partageant un préfixe de zone, ces sous-entrées étant associées à l'unité de duplication appropriée.

9.2.6.2 Procédures pour les DSA prenant en charge le chevauchement de zones copiées

Ce paragraphe définit les procédures à suivre par les consommateurs de duplication miroir qui prennent en charge le chevauchement de zones copiées.

Chaque zone dupliée (associée à un accord de duplication miroir) doit être représentée dans le consommateur d'informations miroirs par un «plan d'informations» séparé. Lorsque l'information miroir associée à un accord de duplication miroir est mise à jour, seul le «plan d'informations» qui représente ces informations miroirs est affecté.

Lors d'une opération d'interrogation d'Annuaire portant sur une zone dupliée donnée, un consommateur d'informations miroirs doit effectuer une des actions suivantes:

- a) sélectionner un «plan d'informations» capable de satisfaire l'opération d'Annuaire spécifiée. La procédure appliquée pour sélectionner le «plan d'informations» approprié n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire. Quand un «plan d'informations» approprié a été trouvé, seules les DSE **shadow** contenues dans ce «plan» sont prises en compte lors de l'exécution de l'opération d'Annuaire, c'est-à-dire que l'information contenue dans les autres «plans d'informations» sont ignorées;

- b) examiner l'agrégat de l'information miroir que le consommateur d'informations miroirs détient pour la zone dupliquée concernée, en fusionnant les DSE **shadow** de «plans d'informations» différents en un ensemble unique de DSE **shadow**, un pour chaque entrée copiée. Si l'information dupliquée résultante est capable de satisfaire l'opération d'Annuaire, exécuter le dernier des ensembles résultants de DSE **shadow**.

NOTE – Une DSE **shadow** résultant de l'union de toutes les DSE **shadow** représentant une entrée copiée donnée devrait contenir l'information miroir la plus courante parmi l'ensemble de tous les «plans d'informations» applicables.

9.3 Mode de mise à jour

L'argument **updateMode** de l'accord de duplication miroir spécifie quand sont prévues les mises à jour de l'information miroir.

```
UpdateMode ::= CHOICE {
    supplierInitiated [0] SupplierUpdateMode,
    consumerInitiated [1] ConsumerUpdateMode }

SupplierUpdateMode ::= CHOICE {
    onChange          BOOLEAN,
    scheduled         SchedulingParameters }

ConsumerUpdateMode ::= SchedulingParameters
```

Les composants d'**updateMode** sont définis aux 9.3.1 à 9.3.3.

Pour chaque accord de duplication miroir, il faut décider si le DSA qui lance les mises à jour est le fournisseur ou le consommateur d'informations miroirs. Ce choix est spécifié en sélectionnant **supplierInitiated** ou **consumerInitiated**. Ce choix n'interdit pas à l'autre partenaire de l'accord de duplication miroir de lancer (ou d'essayer de lancer) des mises à jour à des époques autres que celles spécifiées par **updateMode**.

9.3.1 Mode de mise à jour par le fournisseur

Dans **SupplierUpdateMode**, **onChange** indique qu'il est prévu que le fournisseur d'informations miroirs assurera les mises à jour lorsque des modifications auront lieu dans la zone dupliquée, comme spécifié par l'unité de duplication. Si le consommateur d'informations miroirs n'est pas disponible, le fournisseur d'informations miroirs doit envoyer à nouveau la mise à jour dans un délai approprié, défini localement. Si, du fait de la non disponibilité du consommateur d'informations miroirs, plusieurs modifications sont en attente, le fournisseur d'informations miroirs peut les transmettre dans une même opération **updateShadow**.

scheduled permet de planifier les mises à jour par le fournisseur d'informations miroirs, comme spécifié par **SchedulingParameters**.

9.3.2 Mode de mise à jour par le consommateur.

En mode **ConsumerUpdateMode**, le calendrier des demandes de mise à jour est tel que spécifié par les **SchedulingParameters**.

9.3.3 Paramètres de planification

Les **SchedulingParameters** fournissent l'information nécessaire à la définition du calendrier de mises à jour.

```
SchedulingParameters ::= SEQUENCE {
    periodic      PeriodicStrategy OPTIONAL, -- doit être présent si othertimes est mis à FALSE --
    othertimes    BOOLEAN DEFAULT FALSE }
```

Le calendrier peut avoir une base périodique (**periodic**), une base d'exceptions (**othertimes**) ou une combinaison des deux.

S'il figure, **periodic** indique qu'il est prévu que des fenêtres de mise à jour se présentent régulièrement. La **PeriodicStrategy** est utilisée pour spécifier les fenêtres en fournissant les date et heure de début de la première fenêtre, la taille de chaque fenêtre et le délai entre fenêtres. Ces paramètres constituent des directives précisant quand les mises à

jour devraient avoir lieu, mais des mises à jour peuvent également être tentées, pour un certain nombre de raisons, hors des fenêtres spécifiées.

```
PeriodicStrategy ::= SEQUENCE {
    beginTime      Time OPTIONAL,
    windowSize     INTEGER,
    updateInterval INTEGER }
```

```
Time ::= GeneralizedTime
-- conformément aux paragraphes 34.3 b) et c) de la Rec. X.208/ISO 8824 --
```

beginTime spécifie les date et heure de début de la première fenêtre.

windowSize est la durée des fenêtres de mise à jour, en secondes.

updateInterval est l'intervalle de temps entre le début d'une fenêtre de mise à jour et la suivante. Il est exprimé en secondes.

Si **beginTime** n'est pas spécifié, la stratégie de mise à jour commence aux date et heure d'activation de l'accord de duplication miroir.

othertimes indique que des mises à jour peuvent être planifiées selon des impératifs locaux. Lorsque cette clause est stipulée dans l'accord de duplication miroir, le fournisseur d'informations miroirs peut inclure le paramètre **updateWindow** lors des opérations de mise à jour de duplication miroir pour signaler la prochaine fenêtre de mise à jour prévue.

Si **periodic** figure et que **othertimes** est à **TRUE**, une fenêtre sélectionnée par **UpdateWindow** dans une opération **updateShadow**, ou comme conséquence d'une opération **coordinateShadowUpdate**, a la préséance sur celles spécifiées dans **PeriodicStrategy** (par exemple si **othertimes** spécifie des date et heure ultérieures à la prochaine mise à jour spécifiée par **PeriodicStrategy**), les date et heure de **PeriodicStrategy** sont ignorées.

10 Service de duplication miroir d'informations d'Annuaire

Le service de duplication miroir d'informations d'Annuaire ici défini dote l'Annuaire d'un mécanisme de fourniture et de maintenance d'informations copiées. L'utilisation d'informations miroirs pour satisfaire des demandes adressées à l'Annuaire est décrite dans la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

Quand un accord de duplication miroir a été activé, la duplication miroir peut avoir lieu sous la forme de mises à jour en utilisant des opérations abstraites du protocole pour duplication miroir d'informations d'Annuaire (DISP). Trois opérations distinctes sont disponibles: **coordinateShadowUpdate**, **updateShadow** et **requestShadowUpdate**. Des descriptions de la façon dont ces opérations sont utilisées pour une mise à jour lancée par le fournisseur d'informations miroirs et pour une mise à jour lancée par le consommateur d'informations miroirs sont données aux 10.1 et 10.2 ci-après. Dans les deux cas, les mises à jour faites dans le cadre d'un accord particulier sont envoyées dans une même opération. Les opérations elles-mêmes sont définies à l'article 11 et les erreurs associées à l'article 12.

10.1 Service lancé par le fournisseur d'informations miroirs

Ce paragraphe décrit la mise à jour lancée par le fournisseur d'informations miroirs à l'aide des opérations **coordinateShadowUpdate** et **updateShadow**. L'opération **coordinateShadowUpdate**, lancée par le fournisseur d'informations miroirs, identifie l'accord de duplication miroir pour lequel le fournisseur d'informations miroirs a l'intention d'envoyer une mise à jour.

S'il reçoit un accusé de réception positif, le fournisseur d'informations miroirs envoie la mise à jour concernant cet accord de duplication miroir, en utilisant l'opération **updateShadow**.

Sinon, le fournisseur d'informations miroirs répond par une **shadowError**. Les cas de renvoi de chaque erreur sont définis à l'article 11.

Bien que l'opération **coordinateShadowUpdate** ne s'applique qu'à un accord de duplication miroir unique, plusieurs accords de duplication miroir peuvent donner lieu à une mise à jour dans le cadre d'une même association d'application. Pour tout accord de duplication miroir, l'opération **coordinateShadowUpdate** (demande et résultat) doit précéder l'opération **updateShadow**. Une seule occurrence de l'opération **updateShadow** peut être lancée par l'occurrence **coordinateShadowUpdate**. Pour tout accord de duplication miroir, il ne peut y avoir qu'une seule opération **coordinateShadowUpdate** pour laquelle la réponse et l'opération **updateShadow** sont en attente à un moment donné.

Dans certains cas, un échec des services sous-jacents peut être détecté par le fournisseur d'informations miroirs et/ou le consommateur d'informations miroirs (par exemple, comme résultat d'un indication RO-REJECT-P ou d'une indication A-P-ABORT). Si une telle indication est reçue antérieurement à la réception d'une réponse positive à l'opération **updateShadow**, le fournisseur d'informations miroirs doit supposer que la combinaison de la **coordinateShadowUpdate** et de la **updateShadow** a échoué. Si le consommateur d'informations miroirs reçoit une telle indication antérieurement à la réponse à l'opération **updateShadow**, le consommateur d'informations miroirs doit également supposer que toute la combinaison a échoué. Dans un tel cas d'échec, le consommateur d'informations miroirs doit, à réception d'une autre opération **coordinateShadowUpdate** pour cet accord de duplication miroir, ignorer toute **coordinateShadowUpdate** antérieurement en attente, et ne pas renvoyer d'erreur. Les procédures de reprise n'entrent pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

10.2 Service lancé par le consommateur d'informations miroirs

Ce paragraphe décrit la mise à jour lancée par le consommateur d'informations miroirs à l'aide des opérations **requestShadowUpdate** et **updateShadow**. L'opération **requestShadowUpdate**, lancée par le consommateur d'informations miroirs, identifie l'accord de duplication miroir pour lequel le consommateur d'informations miroirs désire recevoir une mise à jour.

Si les paramètres du **RequestShadowUpdateArgument** sont acceptables par le fournisseur d'informations miroirs, un résultat doit être renvoyé, même si aucune information ne doit être véhiculée avec ce résultat. Le fournisseur d'informations miroirs envoie une mise à jour pour l'accord de duplication miroir, à l'aide de l'opération **updateShadow**.

Autrement, le fournisseur d'informations miroirs répond par une **shadowError**. Les cas de renvoi de chaque erreur sont définis à l'article 11.

Bien que l'opération **requestShadowUpdate** ne s'applique qu'à un seul accord de duplication miroir, plusieurs accords de duplication miroir peuvent être mis à jour dans le cadre d'une même association d'application. Pour tout accord de duplication miroir, l'opération **requestShadowUpdate** (demande et résultat) doit précéder l'opération **updateShadow**. Une seule occurrence de l'opération **updateShadow** peut être lancée par l'occurrence de **requestShadowUpdate**. Pour tout accord de duplication miroir, il ne peut y avoir qu'une seule opération **requestShadowUpdate** pour laquelle la réponse et l'opération **updateShadow** sont en attente à un moment donné.

Dans certains cas, un échec des services sous-jacents peut être détecté par le fournisseur d'informations miroirs et/ou par le consommateur d'informations miroirs (par exemple en résultat d'un RO-REJECT-P ou d'une A-P-ABORT). Si une telle indication est reçue antérieurement à la réception d'une réponse positive à l'opération **updateShadow**, le fournisseur d'informations miroirs doit supposer que la combinaison de la **requestShadowUpdate** et de la **updateShadow** a échoué. Si le consommateur d'informations miroirs reçoit une telle indication antérieurement à la réponse à l'opération **updateShadow**, le consommateur d'informations miroirs doit également supposer que la combinaison complète a échoué. Dans un tel cas d'échec, le fournisseur d'informations miroirs doit, à réception d'une autre opération **requestShadowUpdate** pour cet accord de duplication miroir, ignorer toute **requestShadowUpdate** antérieurement en attente, et ne pas renvoyer d'erreur. Les procédures de reprise n'entrent pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

11 Opérations de duplication miroir

Les opérations du protocole de duplication miroir d'informations d'Annuaire (DISP) utilisées par des fournisseurs et des consommateurs de duplication miroir pour réaliser le service de duplication miroir d'informations d'Annuaire décrit à l'article 10, sont définies aux 11.1 à 11.3. Les erreurs associées sont définies à l'article 12.

11.1 Opération de coordination de mises à jour de duplication miroir

L'opération **CoordinateShadowUpdate** est utilisée par le fournisseur d'informations miroirs pour indiquer l'accord de duplication miroir pour lequel il a l'intention d'envoyer des mises à jour.

```
coordinateShadowUpdate    OPERATION ::= {
    ARGUMENT CoordinateShadowUpdateArgument
    RESULT    CoordinateShadowUpdateResult
    ERRORS    { shadowError }
    CODE      id-opcode-coordinateShadowUpdate }
```

```

CoordinateShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID      AgreementID,
    lastUpdate       Time OPTIONAL,
    updateStrategy    CHOICE {
        standard      ENUMERATED {
            noChanges  (0),
            incremental (1),
            total       (2) },
        other          EXTERNAL },
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL } }

```

```
CoordinateShadowUpdateResult ::= NULL
```

11.1.1 Paramètres de coordination de mises à jour de duplication miroir

Les paramètres de cette opération ont les significations ci-après:

L'argument **agreementID** identifie l'accord de duplication miroir, comme défini au 9.1

L'argument **lastUpdate** indique que les date et heure, constatées par le fournisseur d'informations miroirs, auxquelles la dernière mise à jour a été envoyée pour cet accord sont les date et heure fournies par la DSA de fournisseur d'informations miroirs. On ne peut omettre cet argument qu'à la première occurrence d'une opération **coordinateShadowUpdate** ou **requestShadowUpdate** pour un accord de duplication miroir donné.

L'argument **updateStrategy** identifie la stratégie de mise à jour que le fournisseur d'informations miroirs a l'intention d'utiliser pour cette mise à jour. Dans l'élément de choix **standard**, le fournisseur d'informations miroirs peut choisir **noChanges** (aucune modification ne doit être apportée à l'information miroir), **incremental** (modifications incrémentielles) ou **total** (remplacement complet de l'unité de duplication).

L'option **noChanges** doit uniquement être utilisée lorsque le fournisseur d'informations miroirs désire informer le consommateur d'informations miroirs qu'aucune modification n'a été apportée à la zone dupliquée depuis la dernière mise à jour (par exemple lorsqu'une mise à jour relevant d'une planification régulière est attendue). Elle doit être suivie d'une opération **updateShadow** avec **RefreshInformation** mis à **noRefresh**.

L'argument **securityParameters** est défini au 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. La valeur du paramètre **target** est mise à **none**.

11.1.2 Succès de coordination de mises à jour de duplication miroir

Si la demande aboutit, un résultat doit être renvoyé, aucune information n'étant véhiculée avec ce résultat.

11.1.3 Echec de coordination de mises à jour de duplication miroir

Si la demande échoue, une **shadowError** doit être notifiée. Les situations de renvoi des divers problèmes sont définies ci-après.

Un problème de duplication miroir **invalidAgreementId** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs ne reconnaît pas l'**AgreementID** spécifié, parmi l'ensemble des **AgreementID** conclus avec ce DSA de fournisseur d'informations miroirs.

Un problème de duplication miroir **inactiveAgreement** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs reconnaît l'**AgreementID** comme un **AgreementID** valide pour ce DSA de fournisseur d'informations miroirs, mais que le DSA de consommateur d'informations miroirs considère que cet **AgreementID** est inactif.

Un problème de duplication miroir **unsupportedStrategy** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs ne prend pas en charge la stratégie de régénération sélectionnée par le DSA de fournisseur d'informations miroirs pour cet accord de duplication miroir.

Un problème de duplication miroir **missedPrevious** est renvoyé si l'interprétation par le DSA de consommateur d'informations miroirs des date et heure, constatées par le DSA, de la dernière mise à jour sont antérieures à celles indiquées par la valeur reçue dans la **lastUpdate**.

Un problème de duplication miroir **fullUpdateRequired** est renvoyé par le DSA de consommateur d'informations miroirs pour informer le fournisseur d'informations miroirs qu'une régénération totale est nécessaire pour mettre le DSA de consommateur d'informations miroirs dans un état cohérent avec celui du fournisseur d'informations miroirs. Cet argument peut être retourné, par exemple, si le DSA de consommateur d'informations miroirs est en cours de reprise sur incident majeur et n'a pas encore évalué son état de cohérence par rapport au fournisseur d'informations miroirs.

Un problème de duplication miroir **unwillingToPerform** est renvoyé par le DSA de consommateur d'informations miroirs pour indiquer qu'il ne veut pas effectuer l'opération de mise à jour associée à cette opération de coordination. L'interprétation de ce problème de duplication miroir n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

Un problème de duplication miroir **unsuitableTiming** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs ne désire pas effectuer, à ce moment, la mise à jour associée à cette opération.

Un problème de duplication miroir **updateAlreadyReceived** est renvoyé si les date et heure de la dernière mise à jour, constatées par le DSA de consommateur d'informations miroirs, sont postérieures à celles indiquées par la valeur reçue dans la **lastUpdate**.

Le problème de duplication miroir **invalidInformationReceived** n'est pas renvoyé en réponse à cette opération.

Un problème de duplication miroir **invalidSequencing** est renvoyé pour signaler la réception de plusieurs demandes de **coordinateShadowUpdate** consécutives pour un même accord de duplication miroir, sans exécution subséquente d'une opération **updateShadow** ni réception d'indication d'échec de la part des services sous-jacents.

11.2 Opération de demande de mise à jour de duplication miroir

Une opération **requestShadowUpdate** est utilisée par le consommateur d'informations miroirs pour demander des mises à jour au fournisseur d'informations miroirs

```
requestShadowUpdate      OPERATION ::= {
    ARGUMENT RequestShadowUpdateArgument
    RESULT    RequestShadowUpdateResult
    ERRORS    { shadowError }
    CODE      id-opcode-requestShadowUpdate }

RequestShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID      AgreementID,
    lastUpdate       Time OPTIONAL,
    requestedStrategy CHOICE {
        standard      ENUMERATED {
            incremental (1),
            total       (2) },
        other          EXTERNAL },
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL } }

RequestShadowUpdateResult ::= NULL
```

11.2.1 Paramètres de demande de mise à jour de duplication miroir

Les divers paramètres ont les significations définies ci-après:

L'argument **agreementID** identifie l'accord de duplication miroir comme défini au 9.1.

L'argument **lastUpdate** représente les date et heure fournies par le fournisseur d'informations miroirs lors de la mise à jour (réussie). Il ne peut être omis qu'à la première occurrence d'une opération **coordinateShadowUpdate** ou **requestShadowUpdate** pour un accord de duplication miroir particulier.

L'argument **requestedStrategy** identifie le type de mise à jour demandée par le consommateur d'informations miroirs.

Le consommateur d'informations miroirs peut demander une mise à jour **incremental** ou **total** au fournisseur d'informations miroirs. Toutefois, si le consommateur d'informations miroirs demande une mise à jour **incremental** et que le fournisseur d'informations miroirs détermine qu'il a besoin d'envoyer une mise à jour **total**, il doit renvoyer une **shadowError** avec **problem** mis à **fullUpdateRequired**.

L'argument **securityParameters** est défini au 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. La valeur du paramètre **target** est mise à **none**.

11.2.2 Succès de demande de mise à jour de duplication miroir

Si la demande aboutit, un résultat doit être renvoyé, aucune information n'étant véhiculée avec ce résultat.

11.2.3 Echec de demande de mise à jour de duplication miroir

Si la demande échoue, une **shadowError** doit être notifiée. Les situations de renvoi de chacun des problèmes de duplication miroir sont définies ci-après.

Un problème de duplication miroir **invalidAgreementID** est renvoyé si le DSA de fournisseur d'informations miroirs ne reconnaît pas l'**AgreementID** spécifié parmi l'ensemble des **AgreementID** conclus avec ce DSA consommateur d'informations miroirs.

Un problème de duplication miroir **inactiveAgreement** est renvoyé si le DSA de fournisseur d'informations miroirs reconnaît l'**AgreementID** comme un **AgreementID** valide pour ce DSA consommateur d'informations miroirs, mais que le DSA de fournisseur d'informations miroirs considère que l'**AgreementID** est inactif.

Un problème de duplication miroir **unsupportedStrategy** est renvoyé si le DSA de fournisseur d'informations miroirs ne prend pas en charge la stratégie de régénération sélectionnée par le DSA de consommateur d'informations miroirs pour cet accord de duplication miroir.

Un problème de duplication miroir **fullUpdateRequired** est renvoyé par le DSA de fournisseur d'informations miroirs pour informer le consommateur d'informations miroirs qu'une régénération totale est requise pour mettre le DSA de consommateur d'informations miroirs dans un état de cohérence avec le fournisseur d'informations miroirs. Ce problème peut être renvoyé, par exemple, si le DSA de fournisseur d'informations miroirs est incapable de construire une mise à jour incrémentielle signifiante pour la valeur reçue dans **lastUpdate**.

Un problème de duplication miroir **unwillingToPerform** est renvoyé par le DSA de fournisseur d'informations miroirs pour indiquer qu'il ne désire pas effectuer l'opération de mise à jour associée à cette opération de demande. L'interprétation de ce problème de duplication miroir n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

Un problème de duplication miroir **unsuitableTiming** est renvoyé si le DSA de fournisseur d'informations miroirs ne désire pas effectuer à ces date et heure, la mise à jour associée à cette opération de demande.

Les problèmes de duplication miroir **invalidInformationReceived**, **missedPrevious** et **updateAlreadyReceived** ne sont pas renvoyés en réponse à cette opération.

Un problème de duplication miroir **invalidSequencing** est renvoyé pour signaler la réception de plusieurs demandes **requestShadowUpdate** consécutives pour un même accord de duplication miroir avant d'avoir terminé l'exécution d'une opération **updateShadow** en cours ou d'avoir reçu une indication d'échec de la part des services sous-jacents.

11.3 Opération de mise à jour de duplication miroir

Une opération **updateShadow** est lancée par le fournisseur d'informations miroirs pour envoyer des mises à jour au consommateur d'informations miroirs pour une unité de duplication. Une opération **coordinateShadowUpdate** ou **requestShadowUpdate** doit avoir été accomplie avec succès avant de lancer cette opération pour l'accord de duplication miroir identifié.

```

updateShadow      OPERATION ::= {
    ARGUMENT      UpdateShadowArgument
    RESULT         UpdateShadowResult
    ERRORS         { shadowError }
    CODE           id-opcode-updateShadow }

UpdateShadowArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID      AgreementID,
    updateTime       Time,
    updateWindow     UpdateWindow OPTIONAL,
    updatedInfo       RefreshInformation,
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL } }

UpdateShadowResult ::= NULL

```

11.3.1 Paramètres de mise à jour de duplication miroir

Les divers paramètres ont les significations définies ci-après:

L'argument **agreementID** identifie l'accord de duplication miroir qui a été conclu.

L'argument **updateTime** est fourni par le fournisseur d'informations miroirs. Ces date et heure seront utilisées pour la prochaine **coordinateShadowUpdate** ou **requestShadowUpdate** pour garantir que le fournisseur d'informations miroirs et le consommateur d'informations miroirs ont une vue commune de l'information miroir.

L'argument **updateWindow**, s'il figure, indique la prochaine fenêtre durant laquelle le fournisseur d'informations miroirs a l'intention d'envoyer une mise à jour. Ce paramètre n'est autorisé que si le **SchedulingParameter** du **UpdateMode** de l'accord de duplication miroir a le paramètre **othertimes** mis à **TRUE**.

```
UpdateWindow ::= SEQUENCE {
    start Time,
    stop Time }
```

L'argument **updatedInfo** donne l'information requise par le consommateur d'informations miroirs pour mettre à jour ses informations miroirs. Ce peut être une copie complète de l'information miroir ou seulement des mises à jour incrémentielles d'un ensemble SDSE. Bien que les mises à jour envoyées n'aient pas à assurer, à chaque instant, une «image miroir» des informations du fournisseur d'informations miroirs auprès du consommateur d'informations miroirs, ces informations doivent présenter une cohérence interne au niveau de la zone dupliquée.

La sémantique des informations véhiculées dans ce paramètre doit être telle que le consommateur d'informations miroirs reflète les modifications fournies. En outre, chaque mise à jour doit être appliquée indépendamment et sans prendre en considération les mises à jour transmises antérieurement. Si par exemple une opération particulière d'ajout ou de suppression a été envoyée deux fois (dans deux mises à jour séparées à des dates et heures différentes), le consommateur d'informations miroirs ne doit pas signaler d'erreur, car l'effet de l'ajout de la même DSE **shadow** opérée deux fois de suite est le même que celui d'un ajout opéré une fois. De même, une suppression opérée deux fois de suite a le même effet qu'une suppression unique. Toutefois, le consommateur d'informations miroirs ne doit pas ignorer la deuxième mise à jour sous prétexte qu'il en a reçu une identique à des date et heure antérieures, car des modifications intervenues auprès de la DSE (dans la fenêtre de mise à jour) peuvent rendre la deuxième mise à jour significative.

L'argument **securityParameters** est défini au 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. La valeur du paramètre **target** est mise à **none**.

```
RefreshInformation ::= CHOICE {
    noRefresh      NULL,
    total          [0] TotalRefresh,
    incremental    [1] IncrementalRefresh,
    otherStrategy  EXTERNAL }
```

noRefresh indique qu'aucune modification n'a été apportée à l'information miroir depuis la précédente mise à jour. Cet argument peut être utilisé lorsqu'une opération **updateShadow** doit être fournie à un certain intervalle défini dans l'accord de duplication miroir (**updateMode**), mais qu'aucune modification n'a en fait eu lieu.

total fournit une nouvelle occurrence de l'information miroir.

incremental assure, au lieu du remplacement complet de l'information miroir, uniquement les modifications qui ont été opérées sur l'information miroir entre la **lastUpdate** de la plus récente **coordinateShadowUpdate** (ou demande **requestShadowUpdate**) et les **updateTime** de la demande d'**updateShadow** en cours (ou réponse à une **requestShadowUpdate**).

otherStrategy donne la possibilité d'envoyer des mises à jour par des mécanismes n'entrant pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

11.3.1.1 Régénération totale

L'information miroir complète est incluse, en commençant par la racine du DIT et en incluant toutes les SDSE appartenant aux dites informations miroirs.

```
TotalRefresh ::= SEQUENCE {
    sDSE      SDSEContent OPTIONAL,
    subtree   SET OF Subtree OPTIONAL }

SDSEContent ::= SEQUENCE {
    sDSEType      SDSEType,
    subComplete   [0] BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    attComplete   [1] BOOLEAN OPTIONAL,
    attributes    SET OF Attribute }
```

SDSEType ::= **DSEType**

Subtree ::= **SEQUENCE {**
 rdn **RelativeDistinguishedName,**
 COMPONENTS OF **TotalRefresh }**

L'absence d'objets (SDSE) auparavant contenus dans l'information miroir indique leur suppression.

sDSEType indique le type de DSE qui est en cours de duplication miroir. Si les bits **root**, **supr**, **xr**, **shadow**, **immSupr** ou **rhob** sont initialisés, ils sont ignorés.

subtree est omis pour les SDSE qui n'ont pas de SDSE subordonnées.

subComplete est un booléen qui indique, s'il figure, si la connaissance subordonnée est complète ou non. S'il est à **TRUE**, la connaissance subordonnée est complète. S'il est à **FALSE**, la connaissance subordonnée est incomplète ou inconnue.

attComplete est un booléen qui indique, s'il figure, si tous les attributs d'utilisateur sont inclus ou non. S'il est à **TRUE**, tous les attributs d'utilisateur sont inclus. S'il est à **FALSE**, certains attributs d'utilisateur ont été omis. S'il ne figure pas, la présence ou l'absence de tous les attributs d'utilisateur n'est pas définie.

attributes regroupe tous les attributs d'utilisateur et tous les attributs opérationnels spécifiés dans l'accord de duplication d'informations miroir.

11.3.1.2 Régénération incrémentielle

Seules les modifications apportées à l'information miroir sont incluses dans **IncrementalRefresh**.

IncrementalRefresh ::= **SEQUENCE OF IncrementalStepRefresh**

IncrementalStepRefresh ::= **SEQUENCE {**
 sDSEChanges **CHOICE {**
 add **[0] SDSEContent,**
 remove **NULL,**
 modify **[1] ContentChange } OPTIONAL,**
 subordinateUpdates **SEQUENCE OF SubordinateChanges OPTIONAL }**

ContentChange ::= **SEQUENCE {**
 rename **CHOICE {**
 newRDN **RelativeDistinguishedName,**
 newDN **DistinguishedName } OPTIONAL,**
 attributeChanges **CHOICE {**
 replace **[0] SET OF Attribute,**
 changes **[1] SEQUENCE OF EntryModification } OPTIONAL,**
 sDSEType **SDSEType,**
 subComplete **[2] BOOLEAN DEFAULT FALSE,**
 attComplete **[3] BOOLEAN OPTIONAL }**

SubordinateChanges ::= **SEQUENCE {**
 subordinate **RelativeDistinguishedName,**
 changes **IncrementalStepRefresh }**

La séquence **incrementalStepRefresh** de l'élément **IncrementalRefresh** doit être appliquée à la zone dupliquée dans l'ordre fourni. Il est nécessaire de prendre en charge les mises à jour incrémentielles dans le cas d'une réutilisation de nom distinctif.

incrementalStepRefresh spécifie un groupe de modifications à apporter à la zone dupliquée.

sDSEChanges indique les modifications qui doivent être reflétées dans l'information miroir.

add fournit une copie d'une SDSE complète. La DSE **shadow** du consommateur d'informations miroirs n'a pas de subordonnée. Si une DSE **shadow** portant ce nom existe déjà dans le consommateur d'informations miroirs, toutes les subordonnées sont supprimées et la DSE **shadow** est remplacée.

remove indique que cette SDSE, ainsi que toutes ses subordonnées, ne doivent pas être représentées par des DSE **shadow** dans le consommateur d'informations miroirs.

modify inclut les modifications qui doivent être reflétées dans une SDSE particulière, y compris les adjonctions de nouvelles valeurs d'attribut et les suppressions d'anciennes valeurs d'attribut.

rename est utilisé pour indiquer les modifications du nom de la DSE correspondante. Si seul le RDN d'une entrée est modifiée, le composant **newRDN** pour indiquer les valeurs distinctives d'un ou de plusieurs attributs qui doivent être reflétés dans la SDSE. Si un sous-arbre est déplacé vers un nouveau parent, c'est le composant **newDN** qui est utilisé pour indiquer le nouveau nom qui doit être reflété dans l'arbre d'information du DSA de consommateur d'informations miroirs. **rename** n'est pas utilisé pour l'adjonction ou la suppression de valeurs d'attributs.

Si les modifications apportées à la SDSE sont importantes, un remplacement complet de son contenu est réalisé à l'aide de **replace**. Autrement, **changes** est utilisé pour indiquer les modifications qui doivent être reflétées dans la SDSE.

Si **attComplete** ne figure pas, cette absence indique que sa valeur est non définie et qu'elle ne doit pas être incluse dans la SDSE.

subordinateUpdates spécifie une suite de modifications **SubordinateChanges** qui seront appliquées à la zone dupliquée dans l'ordre où elles surviennent. Cet ordre peut être utilisé, par exemple, pour prendre en charge des mises à jour incrémentielles dans le cas de la réutilisation d'un nom distinctif. Chacune des **SubordinateChanges** spécifie des modifications à apporter à des subordonnées d'une entrée. Il faut noter que d'autres modifications à apporter aux mêmes subordonnées peuvent être spécifiées dans d'autres composants **IncrementalStepRefresh** d'**IncrementalRefresh**.

SubordinateChanges est utilisé pour indiquer des modifications apportées aux SDSE subordonnées.

11.3.2 Succès de mise à jour de duplication miroir

Si la demande aboutit, un résultat sera renvoyé, bien qu'aucune information ne soit véhiculée avec ce résultat.

11.3.3 Echec de mise à jour de duplication miroir

Si la demande échoue, une **shadowError** doit être notifiée. Les situations de renvoi de chaque problème de duplication miroir sont définies ci-après.

Un problème de duplication miroir **invalidAgreementID** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs ne reconnaît pas l'**AgreementID** spécifié dans la liste d'**AgreementID**, conclus avec ce DSA de fournisseur d'informations miroirs.

Un problème de duplication miroir **inactiveAgreement** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs reconnaît l'**AgreementID** comme un **AgreementID** valide pour ce DSA de fournisseur d'informations miroirs, et si le DSA de consommateur d'informations miroirs considère que cet **AgreementID** est inactif.

Un problème de duplication miroir **invalidInformationReceived** est renvoyé si le DSA de consommateur d'informations miroirs détermine qu'il n'est pas capable, du fait d'une erreur dans les données reçues, d'utiliser ces données pour fournir des services d'Annuaire aux utilisateurs d'Annuaire. En règle générale, la présence de données excédentaires, par exemple entrées qui auraient dû être filtrées lors d'une sélection de classe d'objets, attributs qui auraient dû être filtrés, etc., n'est pas considérée comme suffisamment grave pour nécessiter le renvoi de ce problème de duplication miroir et peut être ignoré par le consommateur d'informations miroirs. L'interprétation de ce problème de duplication miroir n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

Un problème de duplication miroir **unwillingToPerform** est renvoyé par le DSA de consommateur d'informations miroirs pour indiquer qu'il n'est pas désireux d'effectuer cette opération de mise à jour. Ce problème peut être retourné, par exemple, pour indiquer que la taille de l'APDU dépasse les limites locales. L'interprétation de ce problème de duplication miroir n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

Les problèmes de duplication miroir **unsupportedStrategy**, **missedPrevious**, **fullUpdateRequired**, **unsuitableTiming** et **updateAlreadyReceived** ne sont pas renvoyés en réponse à cette opération.

Un problème de duplication miroir **invalidSequencing** est renvoyé pour signaler la réception d'une opération **updateShadow** pour laquelle il n'y a pas eu d'opération **coordinateShadowUpdate** ou **requestShadowUpdate** antérieure.

12 Erreurs de duplication miroir

Pour toutes les opérations définies à l'article 11, une **shadowError** peut être renvoyée, avec la nature du **Shadowproblem**, et facultativement, la **lastUpdate** avec une **updateWindow** plus appropriée.

```

shadowError      ERROR ::= {
    PARAMETER      SEQUENCE {
        problem      ShadowProblem,
        lastUpdate    Time OPTIONAL,
        updateWindow  UpdateWindow OPTIONAL}
    CODE            id-errcode-shadowError }

ShadowProblem ::= INTEGER {
    invalidAgreementID      (1),
    inactiveAgreement       (2),
    invalidInformationReceived (3),
    unsupportedStrategy      (4),
    missedPrevious           (5),
    fullUpdateRequired       (6),
    unwillingToPerform       (7),
    unsuitableTiming         (8),
    updateAlreadyReceived    (9),
    invalidSequencing        (10) }

```

12.1 Problèmes spécifiés dans une erreur de duplication miroir

L'un des problèmes suivants, pouvant être rencontré, est spécifié dans **Shadowproblem**:

- a) **invalidAgreementID**: le DSA ne reconnaît pas l'**AgreementID** spécifié parmi la liste des **AgreementID** avec ce DSA;
- b) **inactiveAgreement**: cette erreur est renvoyée lorsque l'accord avec ce DSA existe mais n'a pas encore été activé, ou a été désactivé (en continuant d'exister);
- c) **invalidInformationReceived**: cette erreur indique un problème grave dans l'interprétation des données reçues, par le DSA de consommateur d'informations miroirs (c'est-à-dire que le DSA de consommateur d'informations miroirs est incapable d'utiliser les données pour fournir des services d'Annuaire aux utilisateurs d'Annuaire);
- d) **unsupportedStrategy**: indique que la stratégie de régénération sélectionnée n'est pas stipulée dans l'accord de duplication miroir ou n'est pas prise en charge par ce DSA;
- e) **missedPrevious**: indique que la valeur reçue dans **lastUpdate** n'est pas cohérente avec les date et heure interprétées par le DSA de consommateur d'informations miroirs comme date et heure de la dernière mise à jour;
- f) **fullUpdateRequired**: indique que la seule stratégie acceptable pour le moment (par exemple dans le cas d'un désaccord des indications de date et heure, impossible à résoudre par d'autres moyens) est une mise à jour intégrale;
- g) **unwillingToPerform**: indique que le répondeur n'est pas désireux d'effectuer l'opération demandée. L'interprétation de cette erreur et l'action suivant sa réception n'entrent pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.
- h) **unsuitableTiming**: indique que le répondeur n'est pas désireux, pour le moment, de traiter la mise à jour ou la génération de la mise à jour.
- i) **updateAlreadyReceived**: indique que le consommateur d'informations miroirs a déjà reçu la mise à jour associée à **lastUpdate**.
- j) **invalidSequencing**: indique la réception en désordre d'opérations de duplication miroir.

12.2 Dernière mise à jour

Si une erreur **missedPrevious** est notifiée par le consommateur d'informations miroirs, l'argument **lastUpdate** peut être fourni. Cet argument permet au fournisseur d'informations miroirs de déterminer s'il doit envoyer une mise à jour totale ou incrémentielle. Le moyen par lequel le fournisseur d'informations miroirs parvient à cette décision n'entre pas dans le cadre de la présente Spécification d'Annuaire.

12.3 Fenêtre de mise à jour

L'argument **updateWindow** est fourni (facultativement) seulement si le fournisseur d'informations miroirs notifie une erreur **unsuitableTiming**. Cet argument est utilisé par le fournisseur d'informations miroirs pour indiquer la fenêtre préférée pour la prochaine tentative de régénération de la duplication miroir.

Annexe A

Service abstrait de duplication miroir de l'Annuaire dans l'ASN.1

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

La présente Annexe inclut tous les types, valeurs et définitions ASN.1 contenus dans la présente Spécification d'Annuaire, sous la forme du module ASN.1 **DirectoryShadowAbstractService**.

DirectoryShadowAbstractService

{joint-iso-ccitt ds(5) module(1) directoryShadowAbstractService(15) 2}

DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=

BEGIN

-- EXPORTE TOUT

*-- Les types et les valeurs définis dans le présent module sont exportés en vue de l'utilisation dans les autres
 -- modules ASN.1 contenus dans les Spécifications d'Annuaire et en vue de l'utilisation d'autres applications
 -- pour accéder aux services d'Annuaire. D'autres applications peuvent les utiliser
 -- pour leur propre compte, mais elles ne doivent pas gêner les extensions et les modifications
 -- nécessaires à la mise à jour et à l'amélioration du service d'Annuaire.*

IMPORTS

informationFramework, directoryOperationalBindingTypes,
 directoryAbstractService, distributedOperations, disp, opBindingManagement,
 dsaOperationalAttributeTypes

FROM UsefulDefinitions {joint-iso-ccitt ds(5) module(1) usefulDefinitions(0) 2 }

DistinguishedName, SubtreeSpecification, AttributeType, RelativeDistinguishedName, Attribute

FROM InformationFramework informationFramework

OPERATIONAL-BINDING, OperationalBindingID

FROM OperationalBindingManagement opBindingManagement

DSEType, SupplierAndConsumers

FROM DSAOperationalAttributeTypes dsaOperationalAttributeTypes

id-op-binding-shadow

FROM DirectoryOperationalBindingTypes directoryOperationalBindingTypes

directoryBind, directoryUnbind, EntryModification, SecurityParameters,

OPTIONALLY-SIGNED {}

FROM DirectoryAbstractService directoryAbstractService

AccessPoint

FROM DistributedOperations distributedOperations

OPERATION, ERROR

FROM Remote-Operations-Information-Objects

{joint-iso-ccitt remote-operations(4) informationObjects(5) version1(0) }

id-opcode-requestShadowUpdate, id-opcode-updateShadow,

id-opcode-coordinateShadowUpdate, id-errcode-shadowError, shadowSupplierInitiatedAC,

shadowConsumerInitiatedAC, reliableShadowSupplierInitiatedAC,

reliableShadowConsumerInitiatedAC

FROM DirectoryInformationShadowProtocol disp ;

-- établissement et suppression d'association --

dSAShadowBind OPERATION ::= directoryBind

dSAShadowUnbind OPERATION ::= directoryUnbind

-- lien opérationnel pour duplication miroir --

```
shadowOperationalBinding OPERATIONAL-BINDING ::= {
    AGREEMENT          ShadowingAgreementInfo
    APPLICATION CONTEXTS {
        { shadowSupplierInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
        { shadowConsumerInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } |
        { reliableShadowSupplierInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
        { reliableShadowConsumerInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } }
    ASYMMETRIC
        ROLE-A      { -- rôle de fournisseur d'informations miroirs --
            ESTABLISHMENT-INITIATOR TRUE
            MODIFICATION-INITIATOR  TRUE
            TERMINATION-INITIATOR   TRUE }
        ROLE-B      { -- rôle de consommateur d'informations miroirs --
            ESTABLISHMENT-INITIATOR TRUE
            MODIFICATION-INITIATOR  TRUE
            MODIFICATION-PARAMETER  ModificationParameter
            TERMINATION-INITIATOR   TRUE }
    ID id-op-binding-shadow }

-- types --

ModificationParameter ::= SEQUENCE {
    secondaryShadows SET OF SupplierAndConsumers }

AgreementID ::= OperationalBindingID

ShadowingAgreementInfo ::= SEQUENCE {
    shadowSubject      UnitOfReplication,
    updateMode         UpdateMode DEFAULT supplierInitiated : onChange : TRUE,
    master             AccessPoint OPTIONAL,
    secondaryShadows [2] BOOLEAN DEFAULT FALSE }

UnitOfReplication ::= SEQUENCE {
    area              AreaSpecification,
    attributes        AttributeSelection,
    knowledge         Knowledge OPTIONAL }

AreaSpecification ::= SEQUENCE {
    contextPrefix DistinguishedName,
    replicationArea SubtreeSpecification }

Knowledge ::= SEQUENCE {
    knowledgeType     ENUMERATED {
        master (0),
        shadow (1),
        both (2) },
    extendedKnowledge BOOLEAN DEFAULT FALSE }

AttributeSelection ::= SET OF ClassAttributeSelection

ClassAttributeSelection ::= SEQUENCE {
    class OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
    classAttributes ClassAttributes DEFAULT allAttributes : NULL }

ClassAttributes ::= CHOICE {
    allAttributes NULL,
    include [0] AttributeTypes,
    exclude [1] AttributeTypes }

AttributeTypes ::= SET OF AttributeType

UpdateMode ::= CHOICE {
    supplierInitiated [0] SupplierUpdateMode,
    consumerInitiated [1] ConsumerUpdateMode }
```

```

SupplierUpdateMode ::= CHOICE {
    onChange      BOOLEAN,
    scheduled      SchedulingParameters }

ConsumerUpdateMode ::= SchedulingParameters

SchedulingParameters ::= SEQUENCE {
    periodic      PeriodicStrategy OPTIONAL, -- doit être présent si othertimes est mis à FALSE --
    othertimes     BOOLEAN DEFAULT FALSE }

PeriodicStrategy ::= SEQUENCE {
    beginTime      Time OPTIONAL,
    windowSize     INTEGER,
    updateInterval INTEGER }

Time ::= GeneralizedTime
-- conformément aux 34.3 b) et c) de la Rec. X.208/ISO 8824 --

UpdateWindow ::= SEQUENCE {
    start Time,
    stop  Time }

-- opérations de duplication miroir, arguments et résultats --

coordinateShadowUpdate OPERATION ::= {
    ARGUMENT CoordinateShadowUpdateArgument
    RESULT   CoordinateShadowUpdateResult
    ERRORS   { shadowError }
    CODE     id-opcode-coordinateShadowUpdate }

CoordinateShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID AgreementID,
    lastUpdate   Time OPTIONAL,
    updateStrategy CHOICE {
        standard      ENUMERATED {
            noChanges      (0),
            incremental     (1),
            total           (2) },
        other          EXTERNAL },
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL }}

CoordinateShadowUpdateResult ::= NULL

updateShadow OPERATION ::= {
    ARGUMENT UpdateShadowArgument
    RESULT   UpdateShadowResult
    ERRORS   { shadowError }
    CODE     id-opcode-updateShadow }

UpdateShadowArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID AgreementID,
    updateTime   Time,
    updateWindow UpdateWindow OPTIONAL,
    updatedInfo   RefreshInformation,
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL }}

UpdateShadowResult ::= NULL

RefreshInformation ::= CHOICE {
    noRefresh      NULL,
    total          [0] TotalRefresh,
    incremental     [1] IncrementalRefresh,
    otherStrategy   EXTERNAL }

TotalRefresh ::= SEQUENCE {
    sDSE           SDSEContent OPTIONAL,
    subtree         SET OF Subtree OPTIONAL }

```

```

SDSEContent ::= SEQUENCE {
    sDSEType          SDSEType,
    subComplete [0]   BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    attComplete [1]   BOOLEAN OPTIONAL,
    attributes        SET OF Attribute }

SDSEType ::= DSEType

Subtree ::= SEQUENCE {
    rdn                RelativeDistinguishedName,
    COMPONENTS OF     TotalRefresh }

IncrementalRefresh ::= SEQUENCE OF IncrementalStepRefresh

IncrementalStepRefresh ::= SEQUENCE {
    sDSEChanges        CHOICE {
        add [0] SDSEContent,
        remove NULL,
        modify [1] ContentChange } OPTIONAL,
    subordinateUpdates SEQUENCE OF SubordinateChanges OPTIONAL }

ContentChange ::= SEQUENCE {
    rename              CHOICE {
        newRDN          RelativeDistinguishedName,
        newDN           DistinguishedName } OPTIONAL,
    attributeChanges   CHOICE {
        replace [0] SET OF Attribute,
        changes [1] SEQUENCE OF EntryModification } OPTIONAL,
    sDSEType          SDSEType,
    subComplete [2]   BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    attComplete [3]   BOOLEAN OPTIONAL }

SubordinateChanges ::= SEQUENCE {
    subordinate        RelativeDistinguishedName,
    changes            IncrementalStepRefresh }

requestShadowUpdate OPERATION ::= {
    ARGUMENT RequestShadowUpdateArgument
    RESULT RequestShadowUpdateResult
    ERRORS { shadowError }
    CODE id-opcode-requestShadowUpdate }

RequestShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID AgreementID,
    lastUpdate Time OPTIONAL,
    requestedStrategy CHOICE {
        standard ENUMERATED {
            incremental (1),
            total (2) },
        other EXTERNAL },
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL }}

RequestShadowUpdateResult ::= NULL

-- erreurs et paramètres --

shadowError ERROR ::= {
    PARAMETER SEQUENCE {
        problem ShadowProblem,
        lastUpdate Time OPTIONAL,
        updateWindow UpdateWindow OPTIONAL }
    CODE id-errcode-shadowError }

```

```

ShadowProblem ::= INTEGER {
    invalidAgreementID          (1),
    inactiveAgreement           (2),
    invalidInformationReceived   (3),
    unsupportedStrategy          (4),
    missedPrevious              (5),
    fullUpdateRequired           (6),
    unwillingToPerform          (7) ,
    unsuitableTiming             (8),
    updateAlreadyReceived        (9),
    invalidSequencing            (10) }

All-operations-consumer-initiated OPERATION ::= {
    requestShadowUpdate | updateShadow }

All-operations-supplier-initiated OPERATION ::= {
    coordinateShadowUpdate | updateShadow }

END

```
