

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.682

(07/2002)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES, COMMUNICATION
ENTRE SYSTÈMES OUVERTS ET SÉCURITÉ

Réseautage OSI et aspects systèmes – Notation de
syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)

**Technologies de l'information – Notation de
syntaxe abstraite numéro un: spécification des
contraintes**

Recommandation UIT-T X.682

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX DE DONNÉES, COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS ET SÉCURITÉ

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.369
Réseaux à protocole Internet	X.370–X.379
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.889
Applications génériques de l'ASN.1	X.890–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999
SÉCURITÉ DES TÉLÉCOMMUNICATIONS	X.1000–

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

Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite
numéro un: spécification des contraintes

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale décrit la notation ASN.1 à utiliser, dans le cas général, pour spécifier les contraintes et les exceptions par lesquelles on peut limiter les valeurs d'un type de données structuré. Elle contient aussi les éléments de signalisation à utiliser en cas de transgression d'une contrainte.

Source

La Recommandation UIT-T X.682 a été approuvée le 14 juillet 2002 par la Commission d'études 17 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8. Un texte identique est publié comme Norme Internationale ISO/CEI 8824-3.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2006

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 1
2.1	Recommandations Normes internationales identiques 1
3	Définitions 1
3.1	Spécification de la notation de base 1
3.2	Spécification des objets informationnels 1
3.3	Paramétrage des spécifications de la notation ASN.1 1
3.4	Définitions additionnelles 2
4	Abréviations 2
5	Convention 2
6	Notation 2
6.1	Contrainte 2
7	Unités lexicales ASN.1 2
7.1	Autres mots clés 3
8	Spécification des contraintes générales 3
9	Contraintes définies par l'utilisateur 3
10	Contraintes tabulaires, y compris les contraintes relationnelles entre composants 4
11	Contraintes de contenu 7
	Annexe A – Types instance-de contraignants 9
	Annexe B – Récapitulation de la notation 10

Introduction

Les concepteurs d'applications ont besoin d'une notation pour définir un type de données structuré servant à acheminer leur sémantique. Celle-ci fait l'objet de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 et de la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2. Une notation est aussi nécessaire pour appliquer des contraintes aux valeurs qui peuvent apparaître. De telles contraintes limitent la plage de valeurs de certains composants, soit à l'aide d'un ensemble d'objets informationnels spécifié afin de définir une contrainte sur un composant "ObjectClassFieldType" (type de champ de classe d'objets), soit à l'aide de la notation "AtNotation" afin de spécifier une relation entre des composants.

La présente Recommandation | Norme internationale fournit la notation pour le cas général de la spécification des contraintes.

NOTE 1 – Pour des raisons chronologiques, le cas particulier des contraintes de "sous-typage" est spécifié dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

Des notations de contrainte peuvent apparaître (entre parenthèses) après chaque utilisation de la structure syntaxique "Type" et l'objet de la présente Recommandation | Norme internationale est de spécifier, dans le cas général, le contenu des parenthèses.

NOTE 2 – Des contraintes multiples (chacune dans ses propres parenthèses) peuvent être appliquées à la même structure "Type", le résultat d'une contrainte appliquée à cette structure étant lui-même formellement une structure "Type".

Lorsqu'une contrainte est appliquée au niveau textuellement le plus externe d'une construction de "Type", cela entraîne la création d'un nouveau type, sous-type du premier (du type parent).

Un sous-type d'un type parent peut lui-même être utilisé pour définir d'autres sous-types du même type parent dans d'autres utilisations de la notation de contrainte. Le sous-ensemble de valeurs formant un sous-type peut donc être défini soit en limitant l'intervalle des valeurs du type parent, soit en spécifiant ce sous-type comme l'union d'ensembles de valeurs.

NOTE 3 – La notation "ValueSet" (ensemble de valeurs) spécifiée au § 15.7 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 indique une autre méthode pour spécifier un sous-type.

Des contraintes peuvent aussi être utilisées pour produire un sous-type d'un type parent (tel que décrit ci-dessus) lorsque la notation est insérée à l'intérieur d'un autre type. Cependant, certaines contraintes, "relations entre composants" sont insérées textuellement après un composant "Type" utilisée dans la définition d'un type ensemble ou séquence, mais ne servent pas à limiter l'ensemble des valeurs possibles du composant "Type" qu'elles suivent (le composant référençant). Elles spécifient plutôt une relation entre la valeur du composant référençant et celle d'un ou plusieurs autres composants "Type" du même type ensemble ou séquence (appelées les composants référencés).

On peut considérer que les contraintes relationnelles entre composants forment un sous-type du type séquence dans lequel elles sont insérées, mais pas nécessairement du type de référence.

On peut appliquer une contrainte portant sur un composant "ObjectClassFieldType" en limitant le type ou les valeurs de ce composant à l'aide d'un ensemble d'objets informationnels. Ces contraintes sont appelées "contraintes tabulaires" car elles sont spécifiées en termes de "table associée" à l'ensemble d'objets. Les contraintes relationnelles entre composants, définies dans la présente Recommandation | Norme internationale, sont un cas particulier des contraintes tabulaires.

Enfin, on peut former un sous-type d'un "Type" en spécifiant l'ensemble des valeurs de ce sous-type composé d'un texte lisible par l'homme. Une telle contrainte est appelée contrainte définie par l'utilisateur. Par exemple, une contrainte définie par l'utilisateur peut être spécifiée pour limiter une chaîne binaire "**BIT STRING**" à l'ensemble des valeurs produites par le chiffrement d'une valeur d'un type ASN.1 donné.

La présente Recommandation | Norme internationale a pour objet de fournir la notation à utiliser pour spécifier des contraintes tabulaires (y compris des contraintes relationnelles entre composants) et des contraintes définies par l'utilisateur.

NOTE 4 – En général, la prise en charge totale et souple de la spécification des contraintes (notamment des contraintes relationnelles entre composants, des contraintes de sous-typage et des contraintes définies par l'utilisateur avec un contenu défini formellement) nécessiterait une notation d'une puissance comparable à celle des langages de programmation. Une telle puissance ne peut raisonnablement être obtenue que par l'établissement de liaisons de la notation ASN.1 vers un autre langage informatique défini. Cette version de la présente Recommandation | Norme internationale n'établit pas de telles liaisons et ne prend donc en charge qu'un petit nombre de mécanismes de contrainte.

Alors que l'insertion de la notation définissant des contraintes (sous-types et relations) dans la définition des types sera souvent la forme de spécification la plus pratique (en particulier pour le simple sous-typage de composants primitifs des structures), une spécification distincte (externe) sera parfois préférable, notamment lorsque les contraintes sont imposées par un groupe différent de celui qui a défini le protocole de base.

NOTE 5 – Le paramétrage indiqué dans la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4 est spécifiquement conçu pour permettre de paramétrer une partie de la spécification de la notation ASN.1 (et en particulier, une contrainte), ce qui permet d'imposer la contrainte effective à l'aide d'un autre groupe indiquant les paramètres effectifs de la structure paramétrée.

Les notations de spécification de contrainte prises en charge ici sont les suivantes:

- les contraintes définies par l'utilisateur (voir le § 9);
- les contraintes tabulaires, y compris les contraintes relationnelles entre composants existant entre deux composants acheminant des valeurs relatives à un objet informationnel défini à l'aide de la notation donnée dans la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2 (voir le § 10);
- les contraintes de contenu (voir le § 11).

L'application de contraintes tabulaires à la structure instance-de "InstanceOfType" de l'Annexe C de la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2 est spécifiée dans l'Annexe A.

**NORME INTERNATIONALE
RECOMMANDATION UIT****Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite
numéro un: spécification des contraintes****1 Domaine d'application**

La présente Recommandation | Norme internationale fait partie de la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1, *abstract syntax notation one*); elle indique la notation à utiliser pour spécifier les contraintes définies par l'utilisateur, les contraintes tabulaires et les contraintes de contenu.

2 Références normatives

Les Recommandations et les Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes Recommandations et Normes sont sujettes à révision, et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Recommandation | Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et Normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur. Le Bureau de la normalisation des télécommunications de l'UIT tient à jour une liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T X.680 (2002) | ISO/CEI 8824-1:2002, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification de la notation de base*.
- Recommandation UIT-T X.681 (2002) | ISO/CEI 8824-2:2002, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification des objets informationnels*.
- Recommandation UIT-T X.683 (2002) | ISO/CEI 8824-2:2002, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: paramétrage des spécifications de la notation de syntaxe abstraite numéro un*.

3 Définitions

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

3.1 Spécification de la notation de base

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes définis dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

3.2 Spécification des objets informationnels

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes définis dans la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2.

3.3 Paramétrage des spécifications de la notation ASN.1

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4:

- type paramétré.

3.4 Définitions additionnelles

3.4.1 contrainte relationnelle entre composants: une contrainte portant sur les valeurs d'un type ensemble ou d'un type séquence, textuellement associée à l'un des composants (le composant référençant) du type ensemble ou du type séquence, qui spécifie la relation entre la valeur de ce composant et les valeurs d'un ou de plusieurs autres composants (les composants référencés).

3.4.2 type contraint: la construction "Type" la plus interne contenant le composant référençant d'une contrainte relationnelle entre composants ainsi que tous les composants référencés par cette contrainte.

3.4.3 ensemble contraignant: l'ensemble d'objets informationnels utilisé dans la définition d'une contrainte relationnelle entre composants.

3.4.4 table de contraintes: la table associée (voir le § 13 de la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2) correspondant à un ensemble contraignant.

3.4.5 composant référencé: un composant d'un type ensemble ou séquence utilisé dans la définition d'une contrainte relationnelle entre composants.

3.4.6 composant référençant: un composant d'un type ensemble ou séquence auquel est associée une contrainte relationnelle entre composants.

3.4.7 lignes sélectionnées: les lignes d'une table de contraintes qui contiennent, dans les colonnes appropriées, les valeurs de tous les composants référencés.

3.4.8 contrainte tabulaire: contrainte appliquée à un type de champ de classe d'objets imposant que ses valeurs soient conformes au contenu de la colonne correspondante d'une table donnée.

3.4.9 contrainte définie par l'utilisateur: contrainte nécessitant une déclaration plus compliquée que celle que peuvent prendre en charge les autres formes de contraintes et devant donc faire intervenir des spécifications utilisant des moyens sortant du cadre de la notation ASN.1.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, l'abréviation suivante est utilisée:

ASN.1 Notation de syntaxe abstraite numéro un (*abstract syntax notation one*)

5 Convention

La présente Recommandation | Norme internationale utilise la convention de notation définie au § 5 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

6 Notation

Le présent paragraphe récapitule la notation définie dans la présente Recommandation | Norme internationale.

6.1 Contrainte

La notation suivante, qui peut être utilisée comme une possibilité de "ConstraintSpec" (voir § 45.6 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1), est définie dans la présente Recommandation | Norme internationale:

– GeneralConstraint (voir § 8.1).

7 Unités lexicales ASN.1

Outre les unités lexicales ASN.1 spécifiées au § 11 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1, les unités lexicales ASN.1 spécifiées dans les paragraphes suivants sont utilisées dans la présente Recommandation | Norme internationale. Les règles générales applicables à ces unités lexicales sont celles définies au § 11.1 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1. Ces nouvelles unités lexicales ASN.1 utilisent le jeu de caractères ASN.1 spécifié au § 10 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

7.1 Autres mots clés

Les noms "CONSTRAINED" et "BY" sont cités au § 11.27 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 en tant que mots réservés.

8 Spécification des contraintes générales

8.1 La notation d'une contrainte générale "GeneralConstraint" est la suivante:

```

GeneralConstraint ::=
  UserDefinedConstraint
  | TableConstraint
  | ContentsConstraint

```

8.2 Les diverses possibilités de spécification de la contrainte sont définies comme suit:

- a) "UserDefinedConstraint" au § 9;
- b) "TableConstraint" au § 10;
- c) "ContentsConstraint" au § 11.

9 Contraintes définies par l'utilisateur

NOTE 1 – Cette forme de spécification de contrainte peut être considérée comme une forme particulière de commentaire ASN.1 car elle n'est pas entièrement exploitable par une machine. Cependant, un outil automatique pourrait utiliser la présence d'une contrainte donnée, définie par l'utilisateur, pour solliciter une vérification des contraintes par l'utilisateur.

NOTE 2 – Les concepteurs de protocoles doivent être conscients du fait que, la définition d'une contrainte de cette manière n'étant pas entièrement exploitable par la machine, une spécification utilisant cette capacité peut être moins facile à faire traiter par des outils automatiques.

9.1 Une contrainte définie par l'utilisateur est spécifiée par la syntaxe suivante:

```

UserDefinedConstraint ::=
  CONSTRAINED BY "{" UserDefinedConstraintParameter "," * "}"

```

9.2 Il est recommandé que la contrainte effective soit indiquée par des commentaires, placés en un endroit quelconque entre les accolades, "{" et "}" indiquant clairement ce qu'est la contrainte imposée par "UserDefinedConstraint".

NOTE – Si les accolades contiennent un ou plusieurs paramètres de contrainte définie par l'utilisateur "UserDefinedConstraintParameter" (voir § 9.3), les commentaires peuvent les précéder, les suivre ou s'intercaler entre eux, au gré de celui qui les définit.

9.3 La contrainte qu'il y a effectivement lieu d'appliquer peut dépendre de certains paramètres. Pour chacun d'eux, la contrainte "UserDefinedConstraint" devra contenir un paramètre de contrainte "UserDefinedConstraintParameter". Chaque paramètre de contrainte "UserDefinedConstraintParameter" correspondra à la valeur "Value", à l'ensemble de valeurs "ValueSet", à l'objet "Object", à l'ensemble d'objets "ObjectSet", au type "Type" ou à la classe d'objets définie "DefinedObjectClass" qui est défini ou définie en ligne ou qui est un nom de référence.

NOTE – Le nom de référence peut être un paramètre fictif si la contrainte "UserDefinedConstraint" est utilisée dans une assignation "ParameterizedAssignment".

```

UserDefinedConstraintParameter ::=
  Governor ":" Value
  | Governor ":" ValueSet
  | Governor ":" Object
  | Governor ":" ObjectSet
  | Type
  | DefinedObjectClass

```

La notation "Governor" (gouvernant) est définie au § 8.3 de la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4. Si la première ou la deuxième possibilité est utilisée, le gouvernant "Governor" doit être un "Type" (type). Si la troisième ou la quatrième possibilité est utilisée, le gouvernant "Governor" doit être une classe d'objets définie "DefinedObjectClass".

9.4 Exemple

Si un concepteur d'application souhaite spécifier que certains composants doivent être des chaînes binaires acheminant un chiffrage de la valeur d'un type ASN.1 donné (différent pour chaque composant), on pourra alors, en utilisant le

paramétrage indiqué dans la Rec. UIT T X.683 | ISO/CEI 8824-4, définir le type paramétré "ENCRYPTED" comme suit:

```
ENCRYPTED {ToBeEnciphered} ::= BIT STRING
  (CONSTRAINED BY
    {-- doit être le résultat du chiffrement d'une quelconque valeur
     -- codée selon les règles BER -- DoitEtreChiffree}
    ! Error : securityViolation)

Error ::= ENUMERATED {securityViolation}
```

Une utilisation du sous-type paramétré "ENCRYPTED" de la chaîne binaire "BIT STRING" (c'est-à-dire le type "ENCRYPTED") devient alors simplement:

```
ENCRYPTED{SecurityParameters}
```

ou, de la même manière, au gré du concepteur:

```
BIT STRING (ENCRYPTED{SecurityParameters})
```

Une transgression de sécurité "securityViolation" est traitée selon la politique de sécurité locale.

10 Contraintes tabulaires, y compris les contraintes relationnelles entre composants

NOTE 1 – Les classes d'objets informationnels, les objets informationnels, les ensembles d'objets informationnels et le type de champ de classe d'objets sont définis dans la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2. La compréhension du présent paragraphe nécessite que ces concepts soient connus.

NOTE 2 – Ce paragraphe décrit l'application de la contrainte tabulaire à l'aide d'un ensemble d'objets informationnels qui sont identifiés dans la notation principale définissant le type parent, c'est-à-dire qui sont définis et identifiés par le concepteur du protocole. Cela ne satisfait pas la condition par laquelle l'ensemble d'objets informationnels qu'il y a lieu d'utiliser comme contrainte dans certaines syntaxes abstraites doit varier d'une syntaxe à l'autre. On trouvera dans la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4 une notation permettant notamment à l'ensemble d'objets informationnels utilisé dans cette contrainte d'être un paramètre dont la valeur est donnée ultérieurement par différents groupes.

Exemple

Pour illustrer le texte du présent article, on utilise l'exemple suivant: Un type **ErrorReturn** achemine un paramètre **errorCategory** et un ou plusieurs paramètres **errorCodes** avec le paramètre **errorInfo** correspondant de cette catégorie. Les instances de ce type sont regroupées dans une classe d'objets informationnels **ERROR-CLASS** dont un ensemble spécifique d'objets est défini dans l'ensemble d'objets informationnels **ErrorSet** utilisé pour imposer des contraintes aux champs du message **ErrorReturn**.

On a:

```
ERROR-CLASS ::= CLASS
  {
    &category PrintableString (SIZE(1)),
    &code INTEGER,
    &Type
  }
  WITH SYNTAX {&category &code &Type}

ErrorSet ERROR-CLASS ::=
  {
    {"A" 1 INTEGER} |
    {"A" 2 REAL} |
    {"B" 1 CHARACTER STRING} |
    {"B" 2 GeneralString}
  }

ErrorReturn ::= SEQUENCE
  {
    errorCategory ERROR-CLASS.&category ({ErrorSet}) OPTIONAL,
    errors SEQUENCE OF SEQUENCE
    {
      errorCode ERROR-CLASS.&code ({ErrorSet}){@errorCategory},
      errorInfo ERROR-CLASS.&Type
    } ({ErrorSet}){@errorCategory,@.errorCode}
  } OPTIONAL
  }
```

La table de l'ensemble d'erreurs "**ErrorSet**" associée peut donc s'écrire comme suit:

&catégorie	&code	&Type
"A"	1	INTEGER
"A"	2	REAL
"B"	1	CHARACTER STRING
"B"	2	GeneralString

10.1 Une contrainte tabulaire ne peut s'appliquer qu'aux types de champ de classe d'objets "ObjectClassFieldType" ou à un type d'instance-de "InstanceOfType". Le premier cas est défini dans la suite de ce paragraphe, le second dans l'Annexe A.

10.2 Un type de champ de classe d'objets "ObjectClassFieldType" identifie une classe d'objets informationnels et un des noms de champ "FieldName" autorisés de cette classe. La contrainte tabulaire identifie l'ensemble d'objets informationnels dont la table associée (telle que définie dans la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2, § 13) détermine l'ensemble des valeurs sur lesquelles portent des contraintes.

10.3 La notation "TableConstraint" (contrainte tabulaire) est la suivante:

TableConstraint ::=
SimpleTableConstraint |
ComponentRelationConstraint

SimpleTableConstraint ::= ObjectSet

10.4 L'ensemble d'objets "ObjectSet" de la contrainte tabulaire simple "SimpleTableConstraint" est régi par la classe figurant dans le type de champ de classe d'objets "ObjectClassFieldType" sur lequel porte la contrainte.

10.5 La sémantique de la contrainte tabulaire simple "SimpleTableConstraint" est spécifiée à l'aide de la table associée à l'ensemble d'objets informationnels contraignant.

10.6 Le nom de champ "FieldName" du type soumis à une contrainte sert à sélectionner la colonne applicable de la table associée; les règles suivantes s'appliquant alors:

- pour un champ de type, le composant est contraint à être une valeur quelconque de l'un des types d'une ligne de cette colonne;
- pour un champ de valeur, le composant est contraint à être une valeur quelconque d'une ligne de cette colonne;
- pour un champ d'ensemble de valeurs, le composant est contraint à être une valeur quelconque de l'ensemble de valeurs d'une ligne de cette colonne.

NOTE – Si, pour un ensemble d'objets donné, les algorithmes ci-dessus ne donnent pas de valeur autorisée, la contrainte est toujours transgressée si ce composant est présent dans une valeur du type contenant.

Exemple

Dans l'exemple au § 10, le cas b) s'applique au composant "**errorCategory**":

```
errorCategory    ERROR-CLASS.&category ({ErrorSet}) OPTIONAL,
```

la table associée de "**ErrorSet**" limitant ses valeurs possibles à "A" et "B".

10.7 Une contrainte relationnelle entre composants est appliquée à l'aide de la table associée à ensemble d'objets informationnels et de:

ComponentRelationConstraint ::=
"{" DefinedObjectSet "}" "{" AtNotation "," + "}"

AtNotation ::=
"@" ComponentIdList |
"@." Level ComponentIdList

Level ::= "." Level | empty

ComponentIdList ::= identifiant "." +

10.8 Chaque élément "identifiant" de la liste "ComponentIdList" identifie un composant dont le parent est un ensemble, une séquence ou un type choix; il sera le dernier élément "identifiant" si le composant qu'il identifie n'est pas un ensemble, une séquence ou un type choix.

10.9 Si le parent est un type ensemble ou séquence, "identifiant" désignera l'un des éléments "NamedType" de la production "ComponentTypeLists" de ce parent. Si le parent est un type choix, "identifiant" désignera l'un des éléments "NamedType" de la production "AlternativeTypeLists" de ce type choix.

10.10 La notation "AtNotation" permet de désigner d'autres composants de la structure ASN.1 dans laquelle elle apparaît. La structure parent du premier élément "identifiant" de la liste "ComponentIdList" est déterminée comme suit:

- si la première forme de la notation "AtNotation" est sélectionnée (pas de "." placé après le symbole "@"), la structure parent est le type ensemble, le type séquence ou le type choix qui inclut textuellement la notation "AtNotation" dont le niveau est le plus externe possible;
- si la deuxième forme de la notation est sélectionnée (un "." placé après le symbole "@"), on obtient la structure parent en montant depuis le type ensemble ou le type séquence qui inclut textuellement la notation "AtNotation" dont le niveau est le plus interne possible, d'un nombre de niveaux (ensemble, ensemble-de, séquence, séquence-de, choix) égal au nombre de "." supplémentaires placés après le symbole "@". Le nombre de "." supplémentaires ne doit pas dépasser le nombre de constructions (ensemble, ensemble-de, séquence, séquence-de, choix) contenant le type ensemble ou le type séquence dont le niveau est le plus interne possible où la notation "AtNotation" apparaît.

NOTE – Cette notation "AtNotation" n'est autorisée que lorsqu'elle se trouve explicitement à l'intérieur d'un type ensemble ou type séquence et qu'elle référence un quelconque autre composant qui se trouve explicitement dans le même type ensemble ou séquence, le cas échéant à un niveau d'imbrication différent dans les constructions combinant des types séquence, séquence-de, ensemble, ensemble-de et choix.

Exemple

Dans l'exemple suivant "@..." illustre le cas b) ci-dessus:

```

ErrorMessage ::= SEQUENCE {
    severity      ERROR.&severity({Errors}),
    parameters SEQUENCE OF SEQUENCE {
        errorId   ERROR.&id({Errors}),
        data      SEQUENCE OF SEQUENCE {
            value ERROR.&Type({Errors}){@severity,@...errorId}),
            text  VisibleString}}

```

10.11 Le composant dans laquelle cette notation est utilisée est le composant référençant; les composants identifiés par les notations "AtNotation" sont les composants référencés.

10.12 L'ensemble d'objets "ObjectSet" (voir § 10.3) ou "DefinedObjectSet" (voir § 10.7) est l'ensemble contraignant; la table associée qui en est dérivée (comme spécifié dans la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2, § 13) est la table de contraintes.

10.13 La contrainte relationnelle entre composants ne peut être appliquée qu'à un "Type" ASN.1 inclus textuellement dans un autre "Type" (le type sur lequel porte la contrainte) qui contient textuellement tous les composants référencés. Le type contraint est défini comme étant le "Type" le plus interne satisfaisant à la condition ci-dessus.

Exemple

Dans l'exemple au § 10, le type contraint est "ErrorReturn".

NOTE – A certains égards, il est possible de considérer l'application de cette contrainte comme l'utilisation des valeurs des composants référencés pour identifier une ligne de la table de contraintes, puis de la valeur de la colonne appropriée pour contraindre le composant référençant. Dans ce cas, les composants référencés eux-mêmes ne pourraient pas être considérés comme soumis à la contrainte.

Cependant, la méthode adoptée ci-après est quelque peu différente. Elle considère que la contrainte s'applique à toutes les valeurs possibles du type contraint (qui, selon les explications précédentes, n'est pas le composant référençant) et qu'on sélectionne certaines de ces valeurs comme satisfaisant à cette contrainte. Cette approche permet de traiter les questions concernant les valeurs du type contraint ne contenant pas les valeurs du composant référençant ou d'un ou plusieurs composants référencés (parce qu'elles étaient optionnelles ou dans des choix) et aussi les valeurs du type contraint dans lequel un des composants référencés a une valeur ne correspondant pas à une des lignes de la table de contraintes.

10.14 Le composant référençant et tous les composants référencés doivent être du type de champ de classe d'objets informationnels "ObjectClassFieldType" et concerner la même classe. L'ensemble contraignant doit être un ensemble d'objets informationnels de cette classe. Les composants référencés doivent être des champs de valeur ou d'ensemble de valeurs contraintes par le même ensemble d'objets que le composant référençant.

Exemple

Dans l'exemple du § 10, les types "ObjectClassFieldType" sont tous de la classe "ERROR-CLASS", comme l'ensemble contraignant, qui est "ErrorSet".

10.15 Les paragraphes suivants déterminent l'ensemble de valeurs du type contraint satisfaisant à cette contrainte.

10.16 Si le composant référençant ne figure pas dans une valeur du type contraint, cette valeur satisfait toujours à cette contrainte.

Exemple

Dans l'exemple du § 10, si le composant "errors" est absent, les contraintes portant sur "errors" sont respectées.

10.17 Si un composant référencé ne figure pas dans une valeur du type contraint, cette valeur ne satisfait pas à cette contrainte, sauf si le composant référençant est aussi absent, auquel cas la contrainte est toujours respectée.

10.18 Si tous les composants référencés sont présents ainsi que le composant référençant, la contrainte n'est pas respectée, sauf si la table de contraintes comporte une ou plusieurs lignes sélectionnées telles que:

- a) chaque composant référencé qui est un champ de valeur a une valeur qui est la valeur de la colonne correspondante de cette ligne;
- b) chaque composant référencé qui est un champ d'ensemble de valeurs a une valeur qui est une des valeurs de l'ensemble de valeurs de la colonne correspondante de cette ligne.

10.19 La contrainte n'est alors respectée que si et seulement si le composant référençant respecte une contrainte tabulaire simple (telle que définie ci-dessus) obtenue en appliquant au composant référençant une table contenant seulement les lignes sélectionnées.

Exemple

Dans l'exemple du § 10, les composants "errorCategory", "errorCode" et "errorInfo" doivent correspondre à l'une des lignes de la table associée à "ErrorSet".

10.20 Si un composant "ObjectClassFieldType" est contraint à l'aide d'une ou plusieurs contraintes tabulaires "TableConstraint" et si le nom de champ "FieldName" indique un champ de type, un champ de valeur d'un type variable ou un champ d'ensemble de valeurs de type variable, dans chaque instance de communication, il doit avoir exactement une ligne sélectionnée si l'un des composants référencés est un champ d'identification des objets de la classe à défaut, on sélectionnera au moins une ligne.

Exemple

Dans l'exemple du § 10, s'il y avait eu un autre objet {"B" 2 PrintableString}, il pourrait alors y avoir plus d'une ligne sélectionnée.

11 Contraintes de contenu

11.1 Une contrainte de contenu est spécifiée par la syntaxe:

```

ContentsConstraint ::=
    CONTAINING Type
    | ENCODED BY Value
    | CONTAINING Type ENCODED BY Value
  
```

11.2 "Value" doit être une valeur d'identificateur d'objet de type.

11.3 La "ContentsConstraint" ne doit être appliquée qu'à des types de chaînes d'octets et à des types de chaînes de bits définis sans liste "NamedBitList". Aucune autre contrainte ne doit être appliquée à de tels types contraints, que ce soit directement ou par l'emploi de noms "typereference".

11.4 La première production de "ContentsConstraint" spécifie que la valeur abstraite de la chaîne d'octets ou de la chaîne de bits est le codage d'une valeur abstraite (quelconque) de "Type" produit par les règles de codage appliquées à la chaîne d'octets ou à la chaîne de bits. Les restrictions suivantes s'appliquent:

- a) si cette contrainte est appliquée à une chaîne d'octets, le codage d'une valeur abstraite de "Type" qui n'est pas un multiple de 8 bits constitue une erreur de spécification;
- b) si la chaîne d'octets ou la chaîne de bits a une contrainte de longueur, les valeurs abstraites de "Type" sont limitées aux valeurs dont le codage peut être contenu dans la chaîne d'octets ou la chaîne de bits à laquelle s'applique la contrainte. L'absence de telles valeurs abstraites constitue une erreur de spécification.

11.5 La deuxième production de "ContentsConstraint" spécifie que les procédures identifiées par la valeur d'identificateur d'objet "Value" doivent être utilisées pour produire et interpréter le contenu de la chaîne de bits ou de la chaîne d'octets. Si une contrainte s'applique déjà à la chaîne de bits ou à la chaîne d'octets, les procédures qui ne produisent pas de codages satisfaisant à la contrainte constituent une spécification d'erreur.

11.6 La troisième production de "ContentsConstraint" spécifie que la valeur abstraite de la chaîne d'octets ou de la chaîne de bits est le codage d'une valeur abstraite (quelconque) de "Type" produit par les règles de codage identifiées par la valeur d'identificateur d'objet, "Value". Les restrictions suivantes s'appliquent:

- a) si cette contrainte est appliquée à une chaîne d'octets, tout codage d'une valeur abstraite de "Type" qui n'est pas un multiple de 8 bits constitue une erreur de spécification;
- b) si une contrainte de longueur s'applique à la chaîne d'octets ou à la chaîne de bits, les valeurs abstraites de "Type" sont limitées aux valeurs dont le codage peut être contenu dans la chaîne d'octets ou la chaîne de bits à laquelle s'applique la contrainte. L'absence de telles valeurs abstraites constitue une erreur de spécification.

Annexe A

Types instance-de contraignants

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

A.1 Cette annexe spécifie l'application de contraintes au type "InstanceOfType" tel que défini dans l'Annexe C de la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2.

A.2 La seule contrainte pouvant être appliquée à un tel type est la contrainte tabulaire simple, telle que spécifiée au § 10. Le type séquence équivalent au type "InstanceOfType", lorsqu'il est contraint de cette manière, est:

```
SEQUENCE {
  type-id <DefinedObjectClass>.&id({ <DefinedObjectSet> }),
  value [0] <DefinedObjectClass>.&Type({ <DefinedObjectSet> }{@.type-id})
}
```

où la notation <DefinedObjectClass> est remplacée par la notation "DefinedObjectClass" particulière utilisée dans la notation "InstanceOfType", et la notation <DefinedObjectSet> par l'ensemble d'objets "DefinedObjectSet" particulière utilisé dans la contrainte tabulaire simple.

A.3 Lorsque des contraintes multiples sont appliquées au type instance-de, chacune produit une contrainte de la forme indiquée ci-dessus, de sorte que des contraintes multiples sont appliquées à chaque élément du type de séquence équivalent.

A.4 Exemple

L'exemple suivant est élaboré à partir de l'exemple donné au § C.10 de la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2.

Le type:

```
INSTANCE OF MHS-BODY-CLASS ({PossibleBodyTypes})
```

est équivalent au type séquence suivant:

```
[UNIVERSAL 8] IMPLICIT SEQUENCE {
  type-id MHS-BODY-CLASS.&id ({PossibleBodyTypes}),
  value [0] MHS-BODY-CLASS.&Type ({PossibleBodyTypes} {@.type-id})
}
```

Ici, le composant "type-id" de la séquence est contraint à prendre la valeur du champ "&id" de l'un des objets de l'ensemble "PossibleBodyTypes", tandis que le composant "value" est contraint à être une valeur quelconque du champ "&Type" du même objet informationnel.

Dans ce cas, l'ensemble "PossibleBodyTypes" devrait normalement être un paramètre de la spécification (voir les § 10 et A.8 de la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4) qui ne pourrait pas être déterminé tant qu'une déclaration de conformité d'implémentation de protocole (PICS, *protocol implementation conformance statement*) n'est pas produite, transformant les contraintes ci-dessus en contraintes variables telles que définies au § 10.3 de la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4.

Annexe B

Récapitulation de la notation

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

Les unités lexicales suivantes sont définies au § 7.1:

CONSTRAINED
CONTAINING
ENCODED
BY

Les unités lexicales suivantes sont définies dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 et utilisées dans la présente Recommandation | Norme internationale:

modulereference
number
" : := "
" { "
" } "
" , "
" . "

La production suivante est définie dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 et utilisée dans la présente Recommandation | Norme internationale:

Type
Value
ValueSet

Les productions suivantes sont définies dans la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2 et utilisées dans la présente Recommandation | Norme internationale:

DefinedObjectClass
DefinedObjectSet
Object
ObjectSet

La production suivante est définie dans la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4 et utilisée dans la présente Recommandation | Norme internationale:

Governor

Les productions suivantes sont définies dans la présente Recommandation | Norme internationale:

GeneralConstraint ::= UserDefinedConstraint | TableConstraint | ContentsConstraint
UserDefinedConstraint ::= CONSTRAINED BY "{" UserDefinedConstraintParameter "," * "}"
UserDefinedConstraintParameter ::=
Governor ":" Value
| Governor ":" ValueSet
| Governor ":" Object
| Governor ":" ObjectSet
| Type
| DefinedObjectClass

TableConstraint ::= SimpleTableConstraint | ComponentRelationConstraint

SimpleTableConstraint ::= ObjectSet

ComponentRelationConstraint ::= "{" DefinedObjectSet "}" "{" AtNotation "," + "}"

AtNotation ::= "@" ComponentIdList | "@." Level ComponentIdList

Level ::= "." Level | empty

ComponentIdList ::= identifier "." +

ContentsConstraint ::=

CONTAINING Type

| ENCODED BY Value

| CONTAINING Type ENCODED BY Value

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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