

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.690

(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 – Règles de
codage ASN.1: spécification des règles de
codage de base, des règles de codage
canoniques et des règles de codage distinctives**

Recommandation UIT-T X.690

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
Formulaire 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 – Règles de codage ASN.1: spécification
des règles de codage de base, des règles de codage canoniques
et des règles de codage distinctives**

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale définit un ensemble de règles de codage de base (BER, *basic encoding rules*) applicables aux valeurs des types définis au moyen de la notation ASN.1. L'application de ces règles de codage produit une syntaxe de transfert pour de telles valeurs. Il est implicitement entendu que ces règles de codage servent également au décodage. La présente Recommandation | Norme internationale définit également un ensemble de règles de codage distinctives (DER, *distinguished encoding rules*) et un ensemble de règles de codage canoniques (CER, *canonical encoding rules*) qui permettent tous deux de déclarer des contraintes sur les règles de codage de base (BER). La principale différence entre ces deux ensembles de règles est que les DER utilisent des formes de codage de longueur définie alors que les CER utilisent les formes de longueur indéfinie. Les DER sont mieux adaptées au codage des petites valeurs, et les CER à celui des grandes valeurs. Il est implicitement entendu que ces règles de codage servent également au décodage.

Source

La Recommandation UIT-T X.690 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 8825-1.

AVANT-PROPOS

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

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
	2.2 Autres références	1
3	Définitions	2
4	Abréviations	2
5	Notation	2
6	Conventions	3
7	Conformité	3
8	Règles de codage de base	3
	8.1 Règles générales de codage	3
	8.2 Codage d'une valeur booléenne (<i>boolean value</i>)	6
	8.3 Codage d'une valeur entière (<i>integer value</i>)	7
	8.4 Codage d'une valeur énumérée (<i>enumerated value</i>)	7
	8.5 Codage d'une valeur réelle (<i>real value</i>)	7
	8.6 Codage d'une valeur de type chaîne binaire (<i>bitstring value</i>)	9
	8.7 Codage d'une valeur de type chaîne d'octets (<i>octetstring value</i>)	10
	8.8 Codage d'une valeur du type néant (<i>null value</i>)	10
	8.9 Codage d'une valeur de type séquence (<i>sequence value</i>)	10
	8.10 Codage d'une valeur de type séquence-de (<i>sequence-of value</i>)	11
	8.11 Codage d'une valeur de type ensemble (<i>set value</i>)	11
	8.12 Codage d'une valeur de type ensemble-de (<i>set-of value</i>)	11
	8.13 Codage d'une valeur de type choix (<i>choice value</i>)	11
	8.14 Codage d'une valeur étiquetée (<i>tagged value</i>)	11
	8.15 Codage d'une valeur de type ouvert (<i>open type value</i>)	12
	8.16 Codage d'une valeur de type instance-de (<i>instance-of value</i>)	12
	8.17 Codage d'une valeur de type valeur de donnée de présentation enchâssée (<i>embedded-pdv value</i>)	13
	8.18 Codage d'une valeur de type externe (<i>external value</i>)	13
	8.19 Codage d'une valeur d'identificateur d'objet (<i>object identifier value</i>)	14
	8.20 Codage d'une valeur d'identificateur d'objet relatif	15
	8.21 Codage d'une valeur de type chaîne de caractères à alphabet restreint (<i>restricted character string type</i>)	15
	8.22 Codage d'une valeur de type chaîne de caractères à alphabet non restreint (<i>unrestricted character string value</i>)	17
9	Règles de codage canoniques	18
	9.1 Formes de longueur	18
	9.2 Formes de codage des chaînes	18
	9.3 Eléments d'ensemble	18
10	Règles de codage distinctives	18
	10.1 Formes de longueur	19
	10.2 Formes de codage des chaînes	19
	10.3 Eléments d'ensemble	19
11	Restrictions aux règles de codage de base applicables aux règles de codage canoniques et distinctives	19
	11.1 Valeurs booléennes	19
	11.2 Bits inutilisés	19
	11.3 Valeurs réelles	19
	11.4 Valeurs du type chaîne générale	20
	11.5 Composants d'ensemble et composants de séquence avec valeur par défaut	20
	11.6 Composants d'ensemble-de	20

	<i>Page</i>
11.7 Temps généralisé	20
11.8 Temps UTC	20
12 Utilisation des règles de codage canoniques, distinctives et de base dans une définition de syntaxe de transfert	21
Annexe A – Exemples de codages	22
A.1 Description ASN.1 de la structure de l'enregistrement	22
A.2 Description ASN.1 d'une valeur d'enregistrement	22
A.3 Représentation de la valeur de cet enregistrement	22
Annexe B – Affectation des valeurs d'identificateur d'objet	24
Annexe C – Illustration du codage d'une valeur réelle	25

Introduction

Les Recommandations UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1, UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2, UIT-T X.682 | ISO/CEI 8824-3, UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4 (Syntaxe abstraite numéro un ou ASN.1) spécifient une notation de définition de syntaxes abstraites, permettant aux normes d'application de définir les types d'informations qui doivent être transférées. Elles définissent également une notation pour la spécification des valeurs de chaque type défini.

La présente Recommandation | Norme internationale définit les règles de codage applicables aux valeurs des types définis au moyen de la notation ASN.1. L'application de ces règles de codage produit une syntaxe de transfert pour ces valeurs. Il est implicitement entendu que la spécification de ces règles de codage s'applique également au décodage.

Plusieurs ensembles de règles de codage peuvent être appliqués aux valeurs des types définis au moyen de la notation ASN.1. La présente Recommandation | Norme internationale définit trois ensembles de règles de codage, appelés *règles de codage de base*, *règles de codage canoniques* et *règles de codage distinctives*. Alors que les règles de codage de base offrent au codeur différentes possibilités de codage pour les valeurs, les règles de codage canoniques et distinctives sélectionnent pour chaque valeur un seul codage parmi les possibilités offertes par les règles de codage de base en éliminant toutes les options laissées par celles-ci au codeur. Les règles distinctives et les règles canoniques diffèrent par la nature des restrictions qu'elles imposent aux règles de codage de base.

Les règles distinctives conviennent mieux que les règles canoniques lorsque la valeur codée est suffisamment petite pour tenir dans la mémoire disponible et lorsqu'il est nécessaire de passer rapidement certaines valeurs imbriquées. Les règles canoniques sont mieux adaptées que les règles distinctives lorsqu'il est besoin de coder des valeurs si grandes qu'elles dépassent la capacité mémoire disponible ou lorsqu'il est nécessaire de coder et de transmettre une partie d'une valeur avant que celle-ci soit disponible dans sa totalité. Les règles de codage de base sont mieux adaptées que les règles de codage canoniques ou distinctives s'il s'agit de coder une valeur du type ensemble ou ensemble-de sans s'astreindre aux restrictions que les règles canoniques et distinctives imposent. Ceci est dû au surcroît de mémoire et de calculs que ces dernières exigent afin de garantir que les valeurs de type ensemble ou ensemble-de n'aient qu'un seul codage possible.

L'Annexe A donne des exemples d'application des règles de codage de base. Elle ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale.

L'Annexe B résume les affectations de valeurs d'identificateurs d'objets définis dans la présente Recommandation | Norme internationale. Elle ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale.

L'Annexe C donne des exemples de l'application des règles de base au codage des réels. Elle ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale.

**NORME INTERNATIONALE
RECOMMANDATION UIT****Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: spécification
des règles de codage de base, des règles de codage canoniques
et des règles de codage distinctives****1 Domaine d'application**

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie un ensemble de règles de codage de base qui peuvent être utilisées pour spécifier une syntaxe de transfert pour des valeurs appartenant à des types définis au moyen de la notation spécifiée dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1, la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2, la Rec. UIT-T X.682 | ISO/CEI 8824-3, et la Rec. UIT-T X.683 | ISO/CEI 8824-4, appelées collectivement syntaxe abstraite numéro un ou ASN.1. Ces règles de codage de base s'appliquent également au décodage d'une telle syntaxe de transfert pour identifier les valeurs de données transférées. La présente Recommandation | Norme internationale spécifie également un ensemble de règles canoniques et distinctives qui restreignent le codage des valeurs à une seule des possibilités autorisées par les règles de codage de base.

2 Références normatives

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 | 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.682 (2002) | ISO/CEI 8824-3:2002, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification des contraintes.*
- Recommandation UIT-T X.683 (2002) | ISO/CEI 8824-4:2002, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: paramétrage des spécifications de la notation de syntaxe abstraite numéro un.*

2.2 Autres références

- ISO *Registre international des jeux de caractères codés à utiliser avec une séquence d'échappement.*
- ISO/CEI 2022:1994, *Technologies de l'information – Structure de code de caractères et techniques d'extension.*
- ISO 2375:1985, *Traitement de l'information – Procédure pour l'enregistrement des séquences d'échappement.*
- ISO 6093:1985, *Traitement de l'information – Représentation des valeurs numériques dans les chaînes de caractères pour l'échange d'information.*
- ISO/CEI 6429:1992, *Technologies de l'information – Fonctions de commande pour les jeux de caractères codés.*
- ISO/CEI 10646-1:2000, *Technologies de l'information – Jeu universel de caractères codés à plusieurs octets – Partie 1: Architecture et table multilingue.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les définitions données par la Recommandation UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1 et par la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 sont utilisées et les termes suivants sont définis.

3.1 codage canonique: codage complet d'une valeur abstraite obtenue par application de règles de codage ne comportant pas d'options dépendant de l'application. De telles règles aboutissent à la définition d'un mappage 1-1 entre les codages et les valeurs ambigus et uniques de la syntaxe abstraite.

3.2 codage structuré: codage d'une valeur de donnée dans lequel le champ de contenu est le codage complet d'une ou plusieurs autres valeurs de donnée.

3.3 champ de contenu: partie du codage d'une valeur de donnée représentant une valeur particulière qui la distingue des autres valeurs du même type.

3.4 valeur de donnée: information spécifiée comme valeur d'un type, le type et la valeur étant définis en ASN.1.

3.5 conformité dynamique: déclaration de la nécessité pour une implémentation de se conformer au comportement prescrit au cours d'une instance de communication.

3.6 codage (d'une valeur de donnée): séquence d'octets complète utilisée pour représenter la valeur d'une donnée.

3.7 champ de fin de contenu: partie du codage d'une valeur de donnée placée à la fin et servant à indiquer la fin du codage.

NOTE – Les codages ne nécessitent pas tous des octets de fin de contenu.

3.8 champ d'identification: partie du codage d'une valeur de donnée servant à identifier le type de la valeur.

NOTE – Certaines Recommandations UIT-T utilisent l'expression "élément de donnée" pour désigner cette séquence; cette expression n'est pas utilisée dans la présente Recommandation | Norme internationale, car d'autres Recommandations | Normes internationales l'utilisent au sens de "valeur de donnée".

3.9 champ de longueur: partie du codage d'une valeur de donnée placée à la suite du champ d'identification, et servant à déterminer la longueur du codage.

3.10 codage primitif: codage d'une valeur de donnée dans lequel le champ de contenu représente directement la valeur.

3.11 destinataire: implémentation décodant la séquence constituée par un expéditeur pour déterminer la valeur de donnée qui a été codée.

3.12 expéditeur: implémentation codant une valeur de donnée pour la transférer.

3.13 conformité statique: déclaration de la nécessité pour une réalisation de présenter un ensemble valide de caractéristiques, parmi les caractéristiques définies.

3.14 bit de fin à 0: bit à 0 en dernière position d'une valeur de chaîne binaire.

NOTE – Le 0 d'une valeur de chaîne binaire constituée d'un bit unique de valeur nulle est un bit de fin à 0. Sa suppression transforme la chaîne en une chaîne vide.

4 Abréviations

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

ASN.1	Notation de syntaxe abstraite numéro un (<i>abstract syntax notation one</i>)
BER	Règles de codage de base d'ASN.1 (<i>basic encoding rules of ASN.1</i>)
CER	Règles de codage canoniques d'ASN.1 (<i>canonical encoding rules of ASN.1</i>)
DER	Règles de codage distinctives d'ASN.1 (<i>distinguished encoding rules of ASN.1</i>)
ULA	Architecture des couches supérieures (<i>upper layer architecture</i>)

5 Notation

La présente Recommandation | Norme internationale" reprend la notation définie par la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

6 Conventions

6.1 La présente Recommandation | Norme internationale spécifie les bits de chaque octet codé en utilisant les expressions "bit le plus significatif" et "bit le moins significatif".

NOTE – Les spécifications des couches inférieures utilisent la même notation pour définir l'ordre de transmission des bits sur une ligne série ou l'affectation des bits sur des voies parallèles.

6.2 Aux fins de la présente Recommandation | Norme internationale, les bits d'un octet sont numérotés de 8 à 1, le bit 8 étant "le plus significatif" et le bit 1 "le moins significatif".

6.3 Il est possible aux fins de la présente Recommandation | Norme internationale de comparer deux chaînes d'octets. Deux chaînes d'octets sont égales si elles ont la même longueur et si les octets de même rang sont identiques. Une chaîne d'octets S_1 est supérieure à une chaîne S_2 si et seulement si:

- a) soit S_1 et S_2 ont tous leurs octets de même rang égaux jusqu'à l'octet final de S_2 inclusivement, mais S_1 est plus longue que S_2 ;
- b) soit S_1 et S_2 diffèrent par un ou plusieurs octets de même rang, l'octet de S_1 de la première position pour laquelle les chaînes diffèrent étant supérieur à son homologue de S_2 , les octets étant considérés comme des nombres binaires non signés dont le bit n est de poids 2^{n-1} .

7 Conformité

7.1 La conformité dynamique est spécifiée par les § 8 à 12 inclusivement.

7.2 La conformité statique est définie par les normes qui spécifient l'application d'une ou plusieurs de ces règles de codage.

7.3 Les règles de base autorisent des variantes de codage sur option de l'expéditeur. Les destinataires déclarant être conformes aux règles de codage de base prendront en charge toutes les variantes possibles.

NOTE – Des exemples de ces variantes de codage figurent au § 8.1.3.2 b) et au Tableau 3.

7.4 Aucune variante de codage n'est autorisée par les règles de codage canoniques et les règles de codage distinctives.

8 Règles de codage de base

8.1 Règles générales de codage

8.1.1 Structure d'un codage

8.1.1.1 Le codage d'une valeur de donnée comporte quatre composantes apparaissant dans l'ordre suivant:

- a) champ d'identification (voir § 8.1.2);
- b) champ de longueur (voir § 8.1.3);
- c) champ de contenu (voir § 8.1.4);
- d) champ de fin de contenu (voir § 8.1.5).

8.1.1.2 Le champ de fin de contenu ne figurera que lorsque la valeur du champ de longueur exige la présence (voir § 8.1.3).

8.1.1.3 La Figure 1 présente la structure d'un codage (primitif ou structuré). La Figure 2 présente une variante de codage structuré.

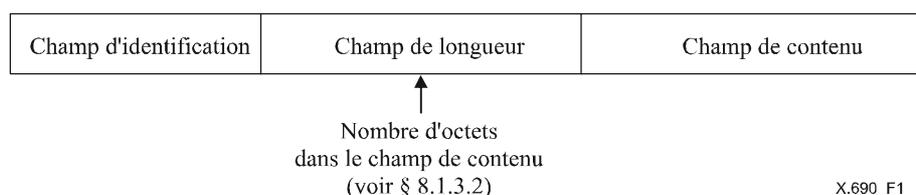


Figure 1 – Structure d'un codage

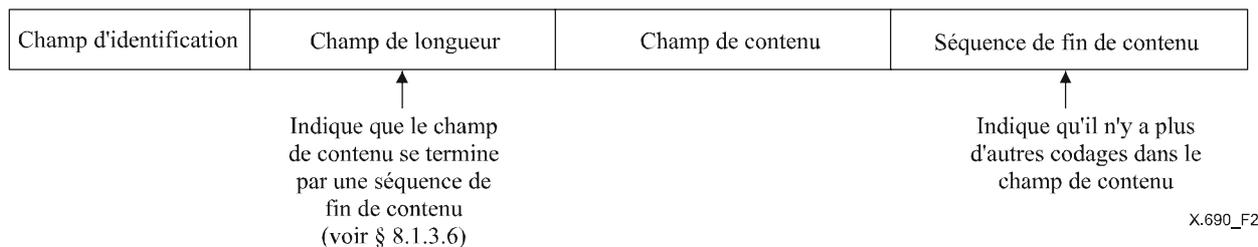


Figure 2 – Variante de codage structuré

8.1.1.4 Les codages spécifiés dans la présente Recommandation | Norme internationale ne sont pas affectés par la notation de sous-type ASN.1 ni par la notation d'extension de type ASN.1.

NOTE – Il résulte de ce qui précède qu'il n'est pas tenu compte de la notation de contrainte dans la formulation des codages, et que tous les marqueurs d'extensibilité des champs CHOICE, SEQUENCE et SET sont ignorés, les extensions étant traitées comme si elles figuraient dans la racine d'extension du type.

8.1.2 Champ d'identification

8.1.2.1 Le champ d'identification code l'étiquette ASN.1 (classe et numéro) du type de la valeur de donnée.

8.1.2.2 Pour les étiquettes ayant un numéro entre 0 et 30 (inclusivement), le champ d'identification comprendra un seul octet codé comme suit:

- a) les bits 8 et 7 représentent la classe de l'étiquette conformément au Tableau 1;
- b) le bit 6 prend la valeur 0 ou 1, conformément aux règles du § 8.1.2.5;
- c) les bits 5 à 1 représentent la valeur binaire du numéro de l'étiquette, le bit 5 étant le bit le plus significatif.

Tableau 1 – Codage de la classe de l'étiquette

Classe	Bit 8	Bit 7
Universelle	0	0
Propre à une application	0	1
Spécifique au contexte	1	0
A usage privé	1	1

8.1.2.3 La Figure 3 présente la forme du champ d'identification d'un type dont l'étiquette a un numéro compris entre 0 et 30.

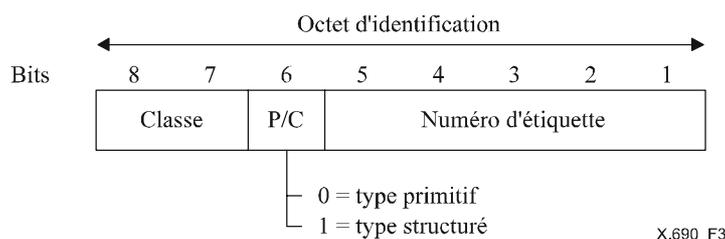


Figure 3 – Champ d'identification à un octet (étiquette de petit numéro)

8.1.2.4 Pour les étiquettes de numéro supérieur ou égal à 31, l'identificateur est composé d'un octet de tête, suivi d'un ou de plusieurs autres octets.

8.1.2.4.1 L'octet de tête est codé comme suit:

- a) les bits 8 et 7 représentent la classe de l'étiquette conformément au Tableau 1;
- b) le bit 6 prend la valeur 0 ou 1, conformément aux règles du § 8.1.2.5;
- c) les bits 5 à 1 reçoivent la valeur 11111₂.

ISO/CEI 8825-1:2002 (F)

8.1.3.5 Dans la forme longue, le champ de longueur comprend un octet initial suivi d'un ou plusieurs octets. L'octet initial est codé comme suit:

- a) le bit 8 est à un;
- b) les bits 7 à 1 représentent le nombre des octets suivants du champ de longueur, sous forme d'un entier binaire non signé, le bit 7 ayant le poids le plus fort;
- c) la valeur 11111111_2 ne sera pas utilisée.

NOTE 1 – Cette restriction est introduite en vue d'une future extension possible.

Les bits 8 à 1 du premier des octets suivants, suivis des bits 8 à 1 du deuxième des octets suivants, suivis ainsi de suite des bits 8 à 1 de chacun des octets suivants jusques et y compris le dernier, représentent sous forme d'un entier binaire non signé le nombre d'octets du champ de contenu, le bit 8 du premier des octets suivants ayant le poids le plus fort.

EXEMPLE

L = 201 sera codé:

10000001_2

11001001_2

NOTE 2 – Dans la forme longue, l'expéditeur peut choisir d'utiliser plus d'octets pour le champ de longueur que le minimum nécessaire.

8.1.3.6 Dans la forme indéfinie, le champ de longueur, qui ne comporte alors qu'un seul octet, indique que le champ de contenu est terminé par une séquence de fin de contenu (voir § 8.1.5).

8.1.3.6.1 Cet octet aura son bit 8 à un et ses bits 7 à 1 à zéro.

8.1.3.6.2 Si cette forme de longueur est utilisée, la séquence de fin de contenu (voir § 8.1.5) figurera dans le codage à la suite du champ de contenu.

8.1.4 Champ de contenu

Le champ de contenu comportera zéro, un ou plusieurs octets et représentera la valeur de la donnée conformément au codage spécifié dans les paragraphes suivants.

NOTE – Le champ de contenu dépend du type de la valeur de la donnée; les paragraphes ci-dessous suivent l'ordre des définitions des types dans la notation ASN.1.

8.1.5 Séquence de fin de contenu

La séquence de fin de contenu figurera dans le codage si la longueur est codée conformément au § 8.1.3.6; sinon, elle n'y figurera pas.

La séquence de fin de contenu sera constituée de deux octets mis à zéro.

NOTE – La séquence de fin de contenu peut être considérée comme le codage d'une valeur dont l'étiquette est de classe universelle, la forme primitive, le numéro d'étiquette égal à zéro et le contenu absent:

Fin de contenu	Longueur	Contenu
00_{16}	00_{16}	Néant

8.2 Codage d'une valeur booléenne (*boolean value*)

8.2.1 Le codage d'une valeur booléenne sera de forme primitive. Le champ de contenu comportera un seul octet.

8.2.2 Si la valeur booléenne est égale à:

FAUX

l'octet prendra la valeur zéro.

Si la valeur booléenne est égale à:

VRAI

l'octet prendra n'importe quelle valeur différente de zéro, au choix de l'expéditeur.

EXEMPLE

Si une valeur du type **BOOLEAN** est égale à **VRAI**, elle peut être codée:

Booléen	Longueur	Contenu
01 ₁₆	01 ₁₆	FF ₁₆

8.3 Codage d'une valeur entière (*integer value*)

8.3.1 Le codage d'une valeur entière est de forme primitive. Le champ de contenu comportera un ou plusieurs octets.

8.3.2 Si le champ de contenu du codage d'un entier comporte plus d'un octet, les bits du premier octet et le bit 8 du deuxième octet:

- a) ne seront pas tous égaux à 1;
- b) ne seront pas tous égaux à 0.

NOTE – Ces règles assurent le codage d'une valeur entière sur le plus petit nombre d'octets.

8.3.3 Le champ de contenu sera la représentation binaire en complément à deux de l'entier, et sera composé des bits 8 à 1 du premier octet, suivis des bits 8 à 1 du deuxième octet, et ainsi de suite jusques et y compris le dernier des octets du champ de contenu.

NOTE – La valeur d'un nombre représenté en notation binaire en complément à deux est obtenue en numérotant les bits des octets du champ de contenu à partir du bit 1 du dernier octet (bit 0 du nombre) jusqu'au bit 8 du premier octet. A chaque bit est affecté un poids de 2^N correspondant à son rang N. La valeur du nombre est obtenue en faisant la somme des valeurs numériques affectées à chacun des bits égaux à un (sauf le bit 8 du premier octet), de laquelle on retranche la valeur affectée au bit 8 du premier octet si celui-ci est à un.

8.4 Codage d'une valeur énumérée (*enumerated value*)

Le codage d'une valeur énumérée est celui de l'entier auquel elle est associée.

NOTE – Il s'agit d'une forme primitive.

8.5 Codage d'une valeur réelle (*real value*)

8.5.1 Le codage d'une valeur réelle est de forme primitive.

8.5.2 Si le réel a la valeur zéro, le codage ne comportera pas de champ de contenu.

8.5.3 Pour un réel différent de zéro, si la base de la valeur abstraite est 10, la base de la valeur codée doit être 10; si la base de la valeur abstraite est 2, la base de la valeur codée doit être 2, 8 ou 16, au choix de l'expéditeur.

8.5.4 Si le réel est différent de zéro, il sera représenté dans une base B' comme indiqué au § 8.5.3. Si B' est égal à 2, 8 ou 16, le codage binaire spécifié au § 8.5.6 sera utilisé. Si B' est égal à 10, le codage décimal spécifié au § 8.5.7 sera utilisé.

8.5.5 Le bit 8 du premier octet du champ de contenu sera codé comme suit:

- a) bit 8 = 1: le codage binaire spécifié au § 8.5.6 s'applique;
- b) bit 8 = 0 et bit 7 = 0: le codage décimal spécifié au § 8.5.7 s'applique;
- c) bit 8 = 0 et bit 7 = 1: une valeur réelle spéciale "SpecialRealValue" (voir la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1) est codée conformément au § 8.5.8.

8.5.6 Lorsqu'un codage binaire est utilisé (bit 8 = 1) et que la mantisse M est différente de zéro, sa valeur sera représentée par un signe S, un entier positif N et un facteur d'échelle F:

$$M = S \times N \times 2^F$$

$$0 \leq F < 4$$

$$S = +1 \text{ ou } -1$$

NOTE – Le facteur d'échelle binaire F est nécessaire dans certaines circonstances pour aligner le point implicite de la mantisse sur la position imposée par les règles de codage. Cet alignement ne peut pas toujours être assuré par l'exposant E. En effet, si la base B' utilisée dans le codage est égale à 8 ou à 16, le point implicite ne peut être déplacé respectivement que par pas de 3 ou 4 bits par modification de la composante E. Il sera donc parfois nécessaire d'utiliser un facteur d'échelle binaire F différent de 0 pour déplacer le point implicite jusqu'à la position requise.

8.5.6.1 Le bit 7 du premier octet du champ de contenu sera mis à 1 si $S = -1$, et à 0 sinon.

ISO/CEI 8825-1:2002 (F)

8.5.6.2 Les bits 6 et 5 du premier octet du champ de contenu représenteront la valeur de la base B' codée comme suit:

<i>Bits 6 et 5</i>	<i>Base</i>
00	base 2
01	base 8
10	base 16
11	Réservé aux versions ultérieures de la présente Recommandation Norme internationale

8.5.6.3 Les bits 4 et 3 du premier octet du champ de contenu représentent la valeur du facteur d'échelle F sous la forme d'un entier binaire non signé.

8.5.6.4 Les bits 2 et 1 du premier octet du champ de contenu représentent le format de l'exposant codé comme suit:

- si les bits (2, 1) valent 00, le deuxième octet du champ de contenu contient la valeur de l'exposant en représentation binaire en complément à deux;
- si les bits (2, 1) valent 01, le deuxième et le troisième octet du champ de contenu contiennent la valeur de l'exposant en représentation binaire en complément à deux;
- si les bits (2, 1) valent 10, le deuxième, le troisième et le quatrième octet du champ de contenu contiennent la valeur de l'exposant en représentation binaire en complément à deux;
- si les bits (2, 1) valent 11, le deuxième octet de contenu représente le nombre d'octets, disons X, (sous forme d'un entier binaire non signé) utilisé pour coder la valeur de l'exposant, et les troisièmes à (X + 3)^e (compris) octets de contenu représentent la valeur de l'exposant sous la forme d'un entier binaire en complément à deux, la valeur de X étant au moins égale à un; les neuf premiers bits de l'exposant transmis ne doivent pas être tous à 0 ni tous à 1.

8.5.6.5 Les octets restants du champ de contenu représentent la valeur de l'entier N (voir § 8.5.6) sous la forme d'un entier binaire non signé.

NOTE 1 – Dans les règles de codage de base (BER) non canoniques, il n'est pas prescrit de normaliser la virgule flottante de la mantisse. Ceci permet au concepteur de transmettre le champ de la mantisse sans avoir à en déplacer préalablement les octets en mémoire. Quant aux règles de codage canoniques et aux règles de codage distinctives, la position de la virgule flottante y est normalisée, et il faut déplacer itérativement les octets de la mantisse (à moins que celle-ci soit nulle) jusqu'à ce que le bit le moins significatif soit égal à 1.

NOTE 2 – Cette représentation des nombres réels est très différente des formats normalement utilisés dans les calculateurs à virgule flottante, mais elle est conçue pour faciliter la conversion vers ou depuis de tels formats (voir Annexe C).

8.5.7 Quand le codage décimal est utilisé (bits 8 et 7 = 00), tous les octets du champ de contenu venant à la suite du premier octet de ce champ constituent un champ, au sens de l'ISO 6093, de longueur choisie par l'expéditeur et codé conformément à cette norme. Le type de représentation ISO 6093 utilisé est indiqué par les bits 6 à 1 du premier octet du champ de contenu:

<i>Bits 6 à 1</i>	<i>Représentation des nombres</i>
00 0001	Forme NR1 ISO 6093
00 0010	Forme NR2 ISO 6093
00 0011	Forme NR3 ISO 6093

Les valeurs restantes des bits 6 à 1 sont réservées à l'usage d'une version ultérieure de la présente Recommandation | Norme internationale.

La documentation associée ne doit pas spécifier de facteur d'échelle (voir l'ISO 6093).

NOTE 1 – Comme dans l'ISO 6093, la présente Recommandation | Norme internationale préconise de garder au moins un chiffre à gauche de la virgule décimale sans que ceci soit obligatoire.

NOTE 2 – L'utilisation de la forme normalisée (voir l'ISO 6093) est au choix de l'expéditeur et n'a pas de signification particulière.

8.5.8 S'il faut coder une valeur réelle spéciale "SpecialRealValues" (bits 8 à 7 = 01), le champ de contenu comportera un seul octet pouvant prendre les valeurs suivantes:

01000000	la valeur est PLUS - INFINITY (+∞)
01000001	la valeur est MINUS - INFINITY (-∞)

Toutes les autres valeurs avec les bits 8 et 7 égaux à 0 et 1 sont réservées aux versions ultérieures de la présente Recommandation | Norme internationale.

8.6 Codage d'une valeur de type chaîne binaire (*bitstring value*)

8.6.1 La représentation d'une valeur de type chaîne binaire est un codage primitif ou structuré, au choix de l'expéditeur.

NOTE – S'il faut transférer une partie d'une chaîne binaire avant que la chaîne complète ne soit disponible, il faut utiliser le codage structuré.

8.6.2 Le champ de contenu du codage primitif contient un octet initial suivi de zéro, un ou plusieurs octets.

8.6.2.1 La chaîne binaire, depuis le bit de début jusqu'au bit de fin, doit être placée dans les bits 8 à 1 du premier octet suivant, suivis des bits 8 à 1 de l'octet d'après, puis des bits 8 à 1 de chacun des octets suivants, suivis d'autant de bits que nécessaire dans le dernier octet, en commençant par le bit 8.

NOTE – Les termes "bit de début" et "bit de fin" sont définis dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1, § 21.2.

8.6.2.2 Le premier octet indiquera le nombre de bits non utilisés dans l'octet final sous la forme d'un entier binaire avec le bit de plus faible poids en position 1. Ce nombre doit être compris entre 0 et 7.

8.6.2.3 Si la chaîne binaire est vide, l'octet initial sera mis à 0 et ne sera suivi d'aucun octet.

8.6.2.4 Lorsque les dispositions du § 21.7 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 s'appliquent, un codeur/décodeur conforme aux règles BER peut ajouter à la valeur transmise des bits de fin à 0 ou en supprimer.

NOTE – Si une valeur de chaîne binaire ne comporte pas de bits à 1, le codeur peut (au choix de l'expéditeur) coder la valeur sur une longueur nulle sans champ de contenu ou la coder sous la forme d'une chaîne binaire comportant un ou plusieurs bits nuls.

8.6.3 Le champ de contenu du codage structuré comporte zéro, une ou plusieurs valeurs codées imbriquées.

NOTE – Chacune de ces valeurs codées comprend des champs d'identification, de longueur, de contenu, et éventuellement de fin de contenu si elle-même est de forme structurée.

8.6.4 Pour coder une valeur de chaîne binaire de cette façon, il faut la segmenter. Chaque segment est constitué d'une série de bits consécutifs de la valeur et contient (sauf éventuellement le dernier segment) un nombre de bits multiple de huit. Chaque bit de la valeur globale se trouve dans un et un seul segment, mais aucune signification ne doit être accordée aux limites des segments.

NOTE – Un segment peut être de taille nulle, c'est-à-dire qu'il peut ne contenir aucun octet.

8.6.4.1 Dans le champ de contenu, chaque codage représente un segment de la chaîne binaire totale, le codage résultant d'une application récursive du présent paragraphe. Dans cette application récursive, chaque segment est traité comme s'il s'agissait d'une chaîne binaire. Les segments codés figureront dans le champ de contenu dans l'ordre dans lequel leurs bits apparaissent dans la valeur globale.

NOTE 1 – Par suite de cette récursivité, chaque codage de champ de contenu peut être lui-même de type primitif ou structuré. Toutefois, les codages de ce genre seront généralement de type primitif.

NOTE 2 – En particulier, les étiquettes de champ de contenu seront toujours de classe universelle, numéro 3.

8.6.4.2 Exemple

Si elle est du type chaîne binaire, la valeur '0A3B5F291CD' H peut être codée comme suit sous forme primitive:

Identificateur = chaîne binaire	Longueur	Contenu
03 ₁₆	07 ₁₆	040A3B5F291CD0 ₁₆

La valeur ci-dessus peut également être codée comme suit sous une forme structurée:

Identificateur = chaîne binaire	Longueur	Contenu		
23 ₁₆	80 ₁₆	Identificateur = chaîne binaire	Longueur	Contenu
EOC = fin de chaîne	Longueur	03 ₁₆	03 ₁₆	000A3B ₁₆
		03 ₁₆	05 ₁₆	045F291CD0 ₁₆
00 ₁₆	00 ₁₆			

8.7 Codage d'une valeur de type chaîne d'octets (*octetstring value*)

8.7.1 Le codage d'une valeur de chaîne d'octets pourra être de forme primitive ou structurée au choix de l'expéditeur.

NOTE – Lorsqu'il est nécessaire de transférer une partie d'une chaîne d'octets avant que la chaîne complète ne soit disponible, il faut utiliser le codage structuré.

8.7.2 Le champ de contenu d'un codage primitif contient zéro, un ou plusieurs octets égaux un à un aux octets de la valeur de la donnée, et placés dans le même ordre que ceux-ci, le bit le plus significatif de chaque octet du champ de contenu étant aligné avec le bit le plus significatif de l'octet correspondant de la valeur de la donnée.

8.7.3 Le champ de contenu d'un codage structuré comportera zéro, un ou plusieurs codages.

NOTE – Chacun de ces codages comportera un champ d'identification, un champ de longueur, un champ de contenu et, éventuellement, un champ de fin de contenu si ce codage est lui-même de forme structurée.

8.7.3.1 Pour coder une chaîne d'octets de cette façon, il faut la segmenter. Chaque segment est constitué d'une suite d'octets consécutifs de la valeur. Les limites entre segments n'ont aucune signification particulière.

NOTE – Un segment peut être de taille nulle, c'est-à-dire ne contenir aucun octet.

8.7.3.2 Chaque codage du champ de contenu représente un segment de la chaîne d'octets totale, le codage de chacun de ces segments résultant d'une application récursive du présent paragraphe. Dans cette application récursive, chaque segment est traité comme une valeur de chaîne d'octets. Les codages des segments figureront dans le champ de contenu dans l'ordre dans lequel leurs octets apparaissent dans la valeur totale.

NOTE 1 – Par suite de cette récursivité, chaque codage du champ de contenu peut être lui-même de forme primitive ou structurée. Toutefois, les codages de ce genre seront généralement de forme primitive.

NOTE 2 – En particulier, les étiquettes du champ de contenu sont toujours de classe universelle, numéro 4.

8.8 Codage d'une valeur du type néant (*null value*)

8.8.1 Le codage d'une valeur du type néant est de forme primitive.

8.8.2 Le champ de contenu ne comportera aucun octet.

NOTE – Le champ de longueur contient la valeur zéro.

EXEMPLE

Si elle est de type vide, la valeur **NULL** peut être codée comme suit:

<i>Identificateur = néant</i>	<i>Longueur</i>
05 ₁₆	00 ₁₆

8.9 Codage d'une valeur de type séquence (*sequence value*)

8.9.1 Le codage d'une valeur de type séquence sera de forme structurée.

8.9.2 Le champ de contenu sera constitué du codage complet d'une valeur de donnée pour chacun des types énumérés dans la définition ASN.1 du type séquence, dans l'ordre de leur apparition dans la définition, sauf si le type est accompagné du mot clé **OPTIONAL** (optionnel) ou du mot clé **DEFAULT** (valeur par défaut).

8.9.3 Sans que cela soit nécessaire, le codage d'une valeur de donnée peut figurer pour un type qui est accompagné du mot clé **OPTIONAL** ou du mot clé **DEFAULT**. S'il figure, il doit apparaître dans le codage au point correspondant à l'apparition de ce type dans la définition ASN.1.

EXEMPLE

Si elle est du type:

```
SEQUENCE {name IA5String, ok BOOLEAN}
```

la valeur:

```
{name "Martin", ok TRUE}
```

peut être codée comme suit:

Identificateur = séquence 30 ₁₆	Longueur 0A ₁₆	Contenu Chaîne IA5 16 ₁₆	Longueur 05 ₁₆	Contenu "Martin"
		Booléen 01 ₁₆	Longueur 01 ₁₆	Contenu FF ₁₆

8.10 Codage d'une valeur de type séquence-de (*sequence-of value*)

8.10.1 Le codage d'une valeur du type séquence-de sera de forme structurée.

8.10.2 Le champ de contenu comportera zéro, un ou plusieurs codages complets de valeurs de données du type indiqué dans la définition ASN.1.

8.10.3 L'ordre des codages des valeurs de données sera identique à celui des valeurs de données de la valeur séquence-de à coder.

8.11 Codage d'une valeur de type ensemble (*set value*)

8.11.1 Le codage d'une valeur de type ensemble sera de forme structurée.

8.11.2 Le champ de contenu comportera le codage complet d'une valeur de donnée pour chacun des types énumérés dans la définition ASN.1 du type ensemble, dans un ordre choisi par l'expéditeur, sauf si le type est accompagné du mot clé **OPTIONAL** (optionnel) ou **DEFAULT** (valeur par défaut).

8.11.3 Sans que cela soit nécessaire, le codage d'une valeur de donnée peut figurer pour un type qui est accompagné du mot clé **OPTIONAL** ou **DEFAULT**.

NOTE – L'ordre des valeurs de données d'une valeur d'ensemble n'est pas significatif et n'impose aucune contrainte quant à leur ordre de transfert.

8.12 Codage d'une valeur de type ensemble-de (*set-of value*)

8.12.1 Le codage d'une valeur du type ensemble-de sera de forme structurée.

8.12.2 Le texte du § 8.10.2 s'applique.

8.12.3 L'ordre des valeurs de données ne doit pas nécessairement être conservé par le codage et le décodage qui le suit.

8.13 Codage d'une valeur de type choix (*choice value*)

Le codage d'une valeur de type choix est le même que celui d'une valeur du type choisi.

NOTE 1 – Le codage peut être de forme primitive ou structurée selon le type choisi.

NOTE 2 – L'étiquette utilisée dans le champ d'identification est celle du type choisi, telle qu'elle est spécifiée dans la définition ASN.1 du type choix.

8.14 Codage d'une valeur étiquetée (*tagged value*)

8.14.1 Le codage d'une valeur étiquetée dérivera du codage complet de la valeur de la donnée correspondante du type apparaissant dans la notation du type étiqueté "TaggedType" (appelé codage de base) conformément aux spécifications des § 8.14.2 et 8.14.3.

8.14.2 Si l'étiquetage implicite (voir le § 30.6 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1) n'a pas été utilisé dans la définition du type, le codage sera de forme structurée et le champ de contenu contiendra le codage de base complet.

8.14.3 Si l'étiquetage implicite a été utilisé dans la définition du type:

- le codage sera de forme structurée si le codage de base est de forme structurée, et de forme primitive dans le cas contraire;
- le champ de contenu sera identique au champ de contenu du codage de base.

EXEMPLE

Avec les définitions des types ASN.1 suivants (dans un environnement à étiquetage explicite):

```

Type1 ::= VisibleString
Type2 ::= [APPLICATION 3] IMPLICIT Type1
Type3 ::= [2] Type2
Type4 ::= [APPLICATION 7] IMPLICIT Type3
Type5 ::= [2] IMPLICIT Type2
    
```

la valeur:

"Dubois"

sera codée comme suit:

Pour le Type1:

VisibleString	Longueur	Contenu
1A ₁₆	05 ₁₆	4A6F6E6573 ₁₆

Pour le Type2:

[Application 3]	Longueur	Contenu
43 ₁₆	05 ₁₆	4A6F6E6573 ₁₆

Pour le Type3:

[2]	Longueur	Contenu
A2 ₁₆	07 ₁₆	[APPLICATION 3]
		43 ₁₆
		[APPLICATION 3]
		43 ₁₆
		Longueur
		05 ₁₆
		Contenu
		4A6F6E6573 ₁₆

Pour le Type4:

[Application 7]	Longueur	Contenu
67 ₁₆	07 ₁₆	[APPLICATION 3]
		43 ₁₆
		[APPLICATION 3]
		43 ₁₆
		Longueur
		05 ₁₆
		Contenu
		4A6F6E6573 ₁₆

Pour le Type5:

[2]	Longueur	Contenu
82 ₁₆	05 ₁₆	4A6F6E6573 ₁₆

8.15 Codage d'une valeur de type ouvert (*open type value*)

Une valeur de type ouvert est aussi une valeur d'un quelconque autre type ASN.1. Le codage d'une telle valeur sera le codage complet de la valeur considérée comme appartenant à l'autre type.

8.16 Codage d'une valeur de type instance-de (*instance-of value*)

8.16.1 Le codage d'une valeur du type instance-de est le codage de base du type de séquence suivant avec la valeur spécifiée au § 8.16.2:

```

[UNIVERSAL 8] IMPLICIT SEQUENCE {
    type-id    <DefinedObjectClass>.&id,
    value [0] EXPLICIT <DefinedObjectClass>.&Type
}
    
```

où "<DefinedObjectClass>" est remplacé par la classe "DefinedObjectClass" particulière utilisée dans la notation d'instance-de "InstanceOfType".

NOTE – Lorsque la valeur appartient à un type ASN.1 unique, et qu'elle est codée à l'aide des règles de codage de base, son codage est alors identique à la valeur correspondante du type externe, dans lequel la variante **syntax** est utilisée pour représenter la valeur abstraite.

8.16.2 La valeur des composantes du type séquence du § 8.16.1 sera la même que les valeurs des composantes correspondantes du type associé du § C.7 de la Rec. UIT-T X.681 | ISO/CEI 8824-2.

8.17 Codage d'une valeur de type valeur de donnée de présentation enchâssée (*embedded-pdv value*)

8.17.1 Le codage d'une valeur du type valeur de donnée de présentation enchâssée sera le codage BER du type défini au § 33.5 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

8.17.2 La valeur du composant **data-value** de type **OCTET STRING** sera le codage de la valeur de la donnée abstraite (voir le § 33.3 a) de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1) utilisant la syntaxe de transfert indiquée, et la valeur de tous les autres champs sera la même que celle qui apparaît dans la valeur abstraite.

8.18 Codage d'une valeur de type externe (*external value*)

8.18.1 Le codage d'une valeur de type externe sera le codage de base d'une valeur du type séquence suivant, supposé défini dans un environnement d'étiquetage explicite **EXPLICIT TAGS**, conforme aux indications des points suivants de cet article:

```
[UNIVERSAL 8] IMPLICIT SEQUENCE {
    direct-reference          OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
    indirect-reference       INTEGER OPTIONAL,
    data-value-descriptor   ObjectDescriptor OPTIONAL,
    encoding                 CHOICE {
        single-ASN1-type    [0] ABSTRACT-SYNTAX.&Type,
        octet-aligned       [1] IMPLICIT OCTET STRING,
        arbitrary           [2] IMPLICIT BIT STRING } }
```

NOTE – Ce type séquence diffère de celui qui est spécifié dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 pour des raisons historiques.

8.18.2 La valeur des champs dépend de la valeur abstraite à transmettre, qui est une valeur du type spécifié au § 33.5 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

8.18.3 Le descripteur de valeur de donnée **data-value-descriptor** ci-dessus sera présent si et seulement si ce descripteur est présent dans la valeur abstraite, et aura dans ce cas la même valeur.

8.18.4 Le Tableau 2 indique les conditions de présence ou d'absence des champs **direct-reference** (référence directe) et **indirect-reference** (référence indirecte). De plus, il établit un mappage entre les différentes variantes du composant **identification** défini au § 33.5 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 et les composants **direct-reference** et **indirect-reference** du type externe défini au § 8.18.1.

Tableau 2 – Différentes variantes du codage du champ "identification"

identification	direct-reference (référence directe)	indirect-reference (référence indirecte)
syntaxes	*** NE PEUT SE PRODUIRE ***	*** NE PEUT SE PRODUIRE ***
syntax	syntax	ABSENT
presentation-context-id	ABSENT	presentation-context-id
context-negotiation	transfer-syntax	presentation-context-id
transfer-syntax	*** NE PEUT SE PRODUIRE ***	*** NE PEUT SE PRODUIRE ***
fixed	*** NE PEUT SE PRODUIRE ***	*** NE PEUT SE PRODUIRE ***

8.18.5 La valeur de la donnée sera codée conformément à la syntaxe de transfert définie par le codage, et sera placée dans un des champs possibles du composant **encoding** selon les spécifications ci-dessous.

8.18.6 Si la valeur de la donnée appartient à un type de donnée ASN.1 unique, et si les règles de codage pour cette valeur sont l'une de celles que spécifie la présente Recommandation | Norme internationale, alors l'implémentation expéditrice utilisera l'un quelconque des codages suivants, au choix du réalisateur du développement:

- **single-ASN1-type** (type ASN.1 unique);
- **octet-aligned** (alignement à l'octet);
- **arbitrary** (arbitraire).

8.18.7 Si le codage de la valeur de la donnée, effectué selon le codage agréé ou négocié, comporte un nombre entier d'octets, alors l'application expéditrice utilisera l'un quelconque des codages suivants, au choix du réalisateur du développement:

- **octet-aligned** (alignement à l'octet);
- **arbitrary** (arbitraire).

NOTE – Si une valeur de la donnée est une suite de types ASN.1, et que la syntaxe de transfert spécifie une simple concaténation des chaînes d'octets générées par l'application des règles de codage de base d'ASN.1 à chacun de ces types, alors la valeur de la donnée relève du présent paragraphe et non pas du § 8.18.6.

8.18.8 Si le codage de la valeur de la donnée, effectué selon le codage agréé ou négocié, ne comporte pas un nombre entier d'octets, alors le choix de codage suivant sera utilisé:

- **arbitrary** (arbitraire).

8.18.9 Si le codage **encoding** adopté est **single-ASN1-type** (type ASN.1 unique), le type ASN.1 remplacera alors le type ouvert, avec une valeur égale à la valeur de la donnée à coder.

NOTE – Le domaine possible des valeurs pouvant être prises par un type ouvert est déterminé par l'enregistrement de l'identificateur d'objet associé à la référence directe **direct-reference**, et/ou par la valeur entière associée à la référence indirecte **indirect-reference**.

8.18.10 Si le codage **encoding** choisi est l'alignement à l'octet **octet-aligned**, la valeur de donnée sera codée selon la syntaxe de transfert agréée ou négociée, et le résultat formera la valeur de la chaîne d'octets.

8.18.11 Si le codage **encoding** choisi est le codage arbitraire **arbitrary**, la valeur de donnée sera codée selon la syntaxe de transfert agréée ou négociée, et le résultat formera la valeur de la chaîne binaire.

8.19 Codage d'une valeur d'identificateur d'objet (*object identifier value*)

8.19.1 Le codage d'une valeur d'identificateur d'objet sera de forme primitive.

8.19.2 Le champ de contenu sera constitué d'une liste (ordonnée) des codages concaténés des sous-identificateurs (voir les § 8.19.3 et 8.19.4).

Chaque sous-identificateur est représenté par une suite d'un ou plusieurs octets. Le bit 8 de chaque octet indique s'il est le dernier de la suite: le bit 8 du dernier octet est mis à 0, le bit 8 de chaque octet précédent est mis à 1. Les bits 7 à 1 des octets de la suite codent collectivement le sous-identificateur. Conceptuellement, ces groupes de bits sont concaténés sous la forme d'un entier non signé dont le bit de plus fort poids est le bit 7 du premier octet et dont le bit de plus faible poids est le bit 1 du dernier octet. Le sous-identificateur sera codé sur le plus petit nombre d'octets possible, c'est-à-dire que l'octet de début ne devra pas avoir la valeur 80₁₆.

8.19.3 Le nombre (N) de sous-identificateurs sera inférieur de 1 au nombre de composants de la valeur d'identificateur d'objet à coder.

8.19.4 La valeur numérique du premier sous-identificateur est obtenue à partir des valeurs des *deux* premiers composants de la valeur d'identificateur d'objet à coder, en appliquant la formule:

$$(X*40) + Y$$

où X et Y sont respectivement les valeurs du premier et du deuxième composant de l'identificateur d'objet.

NOTE – Ce regroupement des deux premiers composants de l'identificateur d'objet suppose que trois valeurs seulement sont affectées à partir de la racine, et au plus 39 valeurs pour les nœuds Y atteints par X = 0 et X = 1.

8.19.5 La valeur numérique du *i^{ème}* sous-identificateur ($2 \leq i \leq N$) est celle du $(i + 1)^{ème}$ composant de l'identificateur d'objet.

EXEMPLE

Une valeur d'identificateur d'objet **OBJECT IDENTIFIER** égale à:

```
{joint-iso-itu-t 100 3}
```

qui est la même que:

```
{2 100 3}
```

a un premier sous-identificateur de 180 et un second sous-identificateur de 3. Le codage résultant est:

IDENTIFICATEUR D'OBJET	Longueur	Contenu
06 ₁₆	03 ₁₆	813403 ₁₆

8.20 Codage d'une valeur d'identificateur d'objet relatif

NOTE – Le codage des composants d'identificateur d'objet figurant dans un identificateur d'objet relatif est identique au codage des composants (à partir du troisième) figurant dans un identificateur d'objet.

8.20.1 Le codage d'une valeur d'identificateur d'objet relatif sera primitif.

8.20.2 Le champ de contenu sera constitué d'une liste (ordonnée) de codages de sous-identificateurs (voir les § 8.20.3 et 8.20.4) concaténés. Chaque sous-identificateur est représenté par une série d'un ou de plusieurs octets. Le bit 8 de chaque octet indique s'il s'agit du dernier octet de la série: le bit 8 du dernier octet est mis à 0; le bit 8 de chaque octet précédent est mis à 1. Ensemble, les bits 7 à 1 des octets de la série codent le sous-identificateur. Conceptuellement, ces groupes de bits sont concaténés pour former un nombre binaire sans signe dont le bit de plus fort poids est le bit 7 du premier octet et dont le bit de plus faible poids est le bit 1 du dernier octet. Le sous-identificateur sera codé sur le plus petit nombre d'octets possible, autrement dit l'octet de début du sous-identificateur n'aura pas la valeur 80_{16} .

8.20.3 Le nombre (N) de sous-identificateurs sera égal au nombre d'arcs d'identificateur d'objet figurant dans la valeur d'identificateur d'objet relatif à coder.

8.20.4 La valeur numérique du $i^{\text{ème}}$ sous-identificateur ($1 \leq i \leq N$) est celle du $i^{\text{ème}}$ arc d'identificateur d'objet relatif.

8.20.5 EXEMPLE – La valeur d'identificateur d'objet relatif

{8571 3 2}

a les sous-identificateurs 8571, 3 et 2. Le codage résultant est

IDENTIFICATEUR D'OBJET RELATIF	Longueur	Contenu
$0D_{16}$	04_{16}	$C27B0302_{16}$

8.21 Codage d'une valeur de type chaîne de caractères à alphabet restreint (*restricted character string type*)

8.21.1 La valeur de donnée est constituée d'une chaîne de caractères du jeu de caractères spécifié dans la définition de type ASN.1.

8.21.2 Chaque valeur de donnée est codée indépendamment des autres valeurs de donnée de même type.

8.21.3 Chaque type de chaîne de caractères est codé comme s'il avait été déclaré:

[UNIVERSAL x] IMPLICIT OCTET STRING

où x est le numéro d'étiquette de la classe universelle affecté au type de la chaîne de caractères dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1. La valeur de la chaîne d'octets est spécifiée aux § 8.21.4 et 8.21.5.

8.21.4 Lorsqu'un type chaîne de caractères est spécifié dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 par référence directe à un tableau énumératif (chaîne numérique **NumericString** et chaîne imprimable **PrintableString**), la valeur de la chaîne d'octets est celle spécifiée au 8.21.5 pour un type **VisibleString** (chaîne visible) de même valeur que la chaîne de caractères à coder.

8.21.5 Pour les chaînes de caractères à alphabet restreint autres que la chaîne universelle **UniversalString** et la chaîne de table multilingue **BMPString**, la chaîne d'octets contiendra les octets spécifiés par l'ISO/CEI 2022 pour le codage en environnement 8 bits, et utilisera la séquence d'échappement et les codes caractères enregistrés conformément à l'ISO 2375.

8.21.5.1 Seules peuvent être utilisées les séquences d'échappement spécifiées par un des numéros d'enregistrement utilisés pour définir le type chaîne de caractères dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

8.21.5.2 Au début de chaque chaîne, certains numéros d'enregistrement seront supposés être désignés par G0 et/ou C0 et/ou C1 et invoqués (selon la terminologie de l'ISO/CEI 2022). Le Tableau 3 spécifie ces numéros d'enregistrement pour chaque type, avec la séquence d'échappement implicite qu'ils impliquent.

Tableau 3 – Utilisation des séquences d'échappement

Type	G0 implicite (numéro d'enregistrement)	C0 & C1 implicites (numéro d'enregistrement)	Séquence(s) d'échappement implicite(s) et verrouillage LS0 (s'il y a lieu)	Séquences d'échappement explicites autorisées?
Chaîne numérique (NumericString)	6	Aucun	ESC 2/8 4/2 LS0	Non
Chaîne imprimable (PrintableString)	6	Aucun	ESC 2/8 4/2 LS0	Non
Chaîne télétexte (chaîne T61) [TeletexString (T61String)]	102	106 (C0) 107 (C1)	ESC 2/8 7/5 LS0 ESC 2/1 4/5 ESC 2/2 4/8	Oui
Chaîne vidéotex (VideotexString)	102	1 (C0) 73 (C1)	ESC 2/8 7/5 LS0 ESC 2/1 4/0 ESC 2/2 4/1	Oui
Chaîne visible (chaîne ISO 646) [VisibleString (ISO646String)]	6	Aucun	ESC 2/8 4/2 LS0	Non
Chaîne IA5 (IA5String)	6	1 (C0)	ESC 2/8 4/2 LS0 ESC 2/1 4/0	Non
Chaîne graphique (GraphicString)	6	Aucun	ESC 2/8 4/2 LS0	Oui
Chaîne générale (GeneralString)	6	1 (C0)	ESC 2/8 4/2 LS0 ESC 2/1 4/0	Oui

NOTE – Beaucoup de caractères d'usage courant (A à Z par exemple) apparaissent dans divers répertoires de caractères avec différents numéros d'enregistrement et séquences d'échappement. Quand les types ASN.1 autorisent les séquences d'échappement, une chaîne de caractères donnée pourra être codée de diverses manières (voir également § 7.3).

8.21.5.3 Certains types de chaîne de caractères ne doivent pas contenir des séquences d'échappement explicites dans leur codage; dans tous les autres cas, toute séquence d'échappement autorisée par le § 8.21.5.1 peut apparaître à tout moment, y compris en début de codage. Le Tableau 3 énumère les types pour lesquels les séquences d'échappement explicites sont autorisées.

8.21.5.4 L'utilisation des annonceurs est interdite, sauf autorisation explicite par l'utilisateur de la notation ASN.1.

NOTE – Le choix d'un type ASN.1 fournit une forme limitée de la fonction d'annonceur. Des protocoles d'application spécifiques peuvent véhiculer des annonceurs dans d'autres éléments de protocole, ou spécifier en détail la façon d'utiliser les annonceurs.

EXEMPLE

Avec la définition de type ASN.1 suivante:

```
Name ::= VisibleString
```

une valeur:

```
"Dubois"
```

peut être codée (sous forme primitive) de la manière suivante:

Identificateur chaîne visible	Longueur	Contenu
1A ₁₆	05 ₁₆	4A6F6E6573 ₁₆

ou (sous forme structurée de longueur définie) de la manière suivante:

Identificateur chaîne visible	Longueur	Contenu
3A ₁₆	09 ₁₆	Chaîne d'octets
		04 ₁₆
		Longueur
		03 ₁₆
		Contenu
		4A6F6E ₁₆
		Chaîne d'octets
		04 ₁₆
		Longueur
		02 ₁₆
		Contenu
		6573 ₁₆

ou (sous forme structurée de longueur indéfinie) de la manière suivante:

Identificateur chaîne visible	Longueur	Contenu		
3A ₁₆	80 ₁₆	Chaîne d'octets	Longueur	Contenu
		04 ₁₆	03 ₁₆	4A6F6E ₁₆
		Chaîne d'octets	Longueur	Contenu
		04 ₁₆	02 ₁₆	6573 ₁₆
		EOC	Longueur	
		00 ₁₆	00 ₁₆	

8.21.6 Les exemples ci-dessus illustrent trois des (nombreuses) formes possibles de codage au choix de l'expéditeur. Le destinataire devra pouvoir traiter toutes les formes permises de codage (voir § 7.3).

8.21.7 Dans le type de chaîne universelle **UniversalString**, la chaîne d'octets devra contenir les octets spécifiés dans l'ISO/CEI 10646-1, en utilisant la forme canonique à 4 octets (voir le § 13.2 de l'ISO/CEI 10646-1). Les signatures ne seront pas utilisées. Les fonctions de contrôle peuvent être utilisées à condition qu'elles respectent les restrictions imposées par le § 8.21.9.

8.21.8 Dans le type de chaîne de table multilingue **BMPString**, la chaîne d'octets devra contenir les octets spécifiés dans l'ISO/CEI 10646-1, en utilisant la forme BMP à 2 octets (voir le § 13.1 de l'ISO/CEI 10646-1). Les signatures ne seront pas utilisées. Les fonctions de contrôle peuvent être utilisées à condition qu'elles respectent les restrictions imposées par le § 8.21.9.

8.21.9 Les fonctions de contrôle C0 et C1 de l'ISO/CEI 6429 peuvent être utilisées avec les exceptions suivantes:

NOTE 1 – L'effet du présent paragraphe est d'autoriser les fonctions utiles LF, CR, TAB, etc., tout en interdisant l'utilisation des échappements vers d'autres jeux de caractères.

NOTE 2 – Les fonctions de contrôle C0 et C1 sont codées sur deux octets pour le type de chaîne multilingue **BMPString** et sur quatre octets pour le type de chaîne universelle **UniversalString**.

- a) Les séquences d'échappement annonceur définies dans l'ISO/CEI 2022 ne seront pas utilisées.
NOTE 3 – On suppose que l'environnement de codage des caractères est l'ISO/CEI 10646-1.
- b) Les séquences d'échappement de désignation ou d'identification définies dans l'ISO/CEI 2022 ne seront pas utilisées, y compris les séquences d'échappement d'identification autorisées par les § 17.2 et 17.4 de l'ISO/CEI 10646-1.
NOTE 4 – La notation ASN.1 permet l'utilisation de la notation du sous-type **PermittedAlphabet** pour choisir le jeu de caractères autorisé. Cette notation est également utilisée pour choisir le niveau d'implémentation de l'ISO/CEI 10646-1. La chaîne multilingue **BMPString** est toujours utilisée pour le format à deux octets et la chaîne universelle **UniversalString** pour le format à quatre octets.
- c) Les appels de séquence d'échappement ou de commande de l'ISO/CEI 2022 ne seront pas utilisés, tels EN CODE [SHIFT IN (SI)], HORS CODE [SHIFT OUT (SO)] ou REMPLACEMENT UNIQUE TROIS POUR G3 [LOCKING SHIFT FOR G3 (SS3)].
- d) Le codage sera conforme à l'ISO/CEI 10646-1 et restera dans ce jeu de code.
- e) Les séquences de commande identifiant les sous-ensembles de jeux de caractères graphiques conformément au § 16.3 de l'ISO/CEI 10646-1 ne seront pas utilisées.
NOTE 5 – Les applications ASN.1 utilisent le sous-typage pour indiquer les sous-ensembles de caractères graphiques de l'ISO/CEI 10646-1 et sélectionner les cellules ISO/CEI 10646-1 qui correspondent aux caractères de commande de l'ISO/CEI 6429.
- f) Les séquences d'échappement du § 16.5 de l'ISO/CEI 10646-1 ne seront pas utilisés pour passer aux codes ISO/CEI 2022.

8.21.10 Pour le type de chaîne"format de transformation UCS 8 **UTF8String**, la chaîne d'octets contiendra les octets spécifiés dans l'ISO/CEI 10646-1/Annexe D. Les séquences d'annonceurs et d'échappement ne seront pas utilisées et chaque caractère sera codé avec le plus petit nombre d'octets possible pour ce caractère.

8.22 Codage d'une valeur de type chaîne de caractères à alphabet non restreint (*unrestricted character string value*)

8.22.1 Le codage d'une valeur de type chaîne de caractères à alphabet non restreint sera le codage BER du type séquence défini au § 40.5 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

8.22.2 La valeur **string-value OCTET STRING** sera le codage de la valeur de chaîne de caractères abstraite du type chaîne de caractères à alphabet non restreint (voir le § 40.3 a) de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1) utilisant la syntaxe de transfert de caractères indiquée et la valeur des autres champs sera identique à celle qui apparaît dans la valeur abstraite.

8.23 Les "types utiles" suivants seront codés comme s'ils avaient été remplacés par leurs définitions données dans les § 42 à 44 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1:

- temps généralisé;
- temps universel;
- descripteur d'objet.

9 Règles de codage canoniques

Le codage canonique d'une valeur de donnée correspond au codage de cette valeur selon les règles du codage de base décrites au § 8, avec les restrictions suivantes ainsi que les restrictions énumérées au § 11.

9.1 Formes de longueur

S'il est structuré, le codage emploie la forme de longueur indéfinie. S'il est primitif, il comportera un champ de longueur ayant le plus petit nombre d'octets possible (différence avec le § 8.1.3.2 b)).

9.2 Formes de codage des chaînes

Les chaînes binaires, les chaînes d'octets et les chaînes de caractères à alphabet restreint sont codées sous forme primitive lorsqu'elles ne comportent pas plus de 1000 octets de contenu, et sinon, sous forme structurée. Les fragments de chaîne compris dans cette structure seront codés sous forme primitive. Le codage de chaque fragment, à l'exception éventuellement du dernier, comportera 1000 octets de contenu (différence avec le § 8.21.6).

9.3 Eléments d'ensemble

Les codages des valeurs des composants d'un ensemble "SET" apparaîtront dans un ordre déterminé par leurs étiquettes conformément aux dispositions du § 8.6 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1. De plus, pour déterminer l'ordre de codage des composants d'un type choix "CHOICE" non étiqueté, chacun de ces types se verra attribuer un rang comme s'il possédait une étiquette égale à la plus petite étiquette apparaissant dans ce type de choix ou dans n'importe lequel des types de choix non étiquetés qui y sont imbriqués.

EXEMPLE

Dans ce qui suit, on suppose un environnement d'étiquetage implicite **IMPLICIT TAGS**:

```

A ::= SET
  {
    a    [3] INTEGER,
    b    [1] CHOICE
          {
            c    [2] INTEGER,
            d    [4] INTEGER
          },
    e    CHOICE
          {
            f    CHOICE
                  {
                    g    [5] INTEGER,
                    h    [6] INTEGER
                  },
            i    CHOICE
                  {
                    j    [0] INTEGER
                  }
          }
  }

```

L'ordre dans lequel les composants de l'ensemble sont codés est toujours e, b, a, puisque l'étiquette [0] est la plus petite, suivie de [1] puis [3].

10 Règles de codage distinctives

Le codage distinctif d'une valeur de donnée correspond au codage de cette valeur selon les règles du codage de base décrites au § 8, avec les restrictions suivantes ainsi que les restrictions énumérées au § 11.

10.1 Formes de longueur

Le codage utilisera la forme de longueur définie, codée sur le nombre minimal d'octets (différence avec le § 8.1.3.2 b)).

10.2 Formes de codage des chaînes

On n'utilisera pas la forme structurée pour coder les chaînes binaires, les chaînes d'octets et les chaînes de caractères à alphabet restreint (différence avec le § 8.21.6).

10.3 Eléments d'ensemble

Les codages des valeurs des composants d'un ensemble "SET" apparaîtront dans un ordre déterminé par leurs étiquettes selon les spécifications du § 8.6 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

NOTE – Lorsqu'un composant d'un ensemble est d'un type choix non étiqueté, son rang de codage dépendra de l'étiquette de la forme du choix effectivement codé.

11 Restrictions aux règles de codage de base applicables aux règles de codage canoniques et distinctives

L'indication "est le codage de base" paraissant dans les différents points du § 8 sera interprétée comme "est le codage canonique ou distinctif selon ce qui convient" (voir les § 8.16.1, 8.17.1, 8.18.1 et 8.22.1).

11.1 Valeurs booléennes

Si le codage représente la valeur booléenne **vrai**, son unique octet de contenu aura ses huit bits à 1 (différence avec le § 8.2.2).

11.2 Bits inutilisés

11.2.1 Chaque bit inutilisé dans l'octet final du codage d'une chaîne binaire sera mis à 0.

11.2.2 Là où les dispositions du § 21.7 de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 s'appliquent, les bits de fin à 0 de la chaîne binaire seront supprimés avant codage.

NOTE 1 – Dans le cas où la contrainte de taille a été appliquée, la valeur abstraite fournie par le codeur à l'application sera une de celles satisfaisant la contrainte de taille et ne différant de la valeur transmise que par le nombre de bits de fin à 0.

NOTE 2 – Si une valeur de chaîne binaire ne comporte pas de bits à 1, le codeur générera une valeur de longueur nulle sans champ de contenu.

11.3 Valeurs réelles

11.3.1 Si le codage représente une valeur réelle dont la base B est 2, on utilisera un codage binaire en base 2. Avant de procéder au codage, la mantisse M et l'exposant E seront choisis de telle sorte que M soit nulle ou impaire.

NOTE – Ceci est une nécessité, car la même valeur réelle peut être tout aussi bien écrite {M, 2, E} que {M', 2, E'} avec $M \neq M'$ s'il existe un entier n différent de zéro tel que:

$$M' = M \times 2^{-n}$$

$$E' = E + n$$

Lors du codage de la valeur, le facteur d'échelle binaire F sera nul et M et E seront codés chacun sur le plus petit nombre d'octets nécessaires.

11.3.2 Si le codage représente une valeur réelle la base B est 10, on utilisera un codage décimal. Lors du codage, les dispositions suivantes s'appliqueront.

11.3.2.1 La forme NR3 de l'ISO 6093 sera utilisée (voir le § 8.5.7).

11.3.2.2 Le caractère d'espace SPACE ne sera pas utilisé dans le codage.

11.3.2.3 Si la valeur réelle est négative, son codage commencera par un signe moins (–), sinon il commencera par un chiffre.

11.3.2.4 Ni le premier ni le dernier chiffre de la mantisse ne doivent être égaux à 0.

11.3.2.5 Le dernier chiffre de la mantisse sera immédiatement suivi d'un point (.), suivi par la marque d'exponentiation "E".

11.3.2.6 Si l'exposant a la valeur 0, il sera écrit "+0", sinon le premier chiffre de l'exposant sera non nul, et le signe (+) ne sera pas utilisé.

11.4 Valeurs du type chaîne générale

Le codage des valeurs du type chaîne générale **GeneralString** (et tous les autres types de chaînes de caractères restreintes définies dans le Registre international des jeux de caractères codés) n'engendre des séquences d'échappement pour désigner et invoquer une nouvelle entrée de registre que lorsque l'entrée de registre pour le caractère n'est pas désigné par le jeu G0, G1, G2, G3, C0 ou C1. Toutes les désignations et invocations se trouveront dans l'ensemble G portant le plus petit numéro ou dans le jeu C pour lequel une séquence d'échappement est définie dans l'entrée du Registre international des jeux de caractères codés à utiliser avec les séquences d'échappement.

NOTE 1 – Pour les besoins du paragraphe ci-dessus, G0 est le jeu G portant le plus petit numéro, suivi dans l'ordre des jeux G1, G2 et G3. C0 est le jeu C portant le plus petit numéro, suivi de C1.

NOTE 2 – Chaque caractère d'une chaîne de caractères est associé à une entrée particulière dans le registre international des jeux de caractères codés.

11.5 Composants d'ensemble et composants de séquence avec valeur par défaut

La valeur d'un composant d'un ensemble ou d'une séquence ne sera pas codée si elle est égale à sa valeur par défaut.

11.6 Composants d'ensemble-de

Les codages des composants d'un ensemble-de apparaîtront en ordre ascendant, les codages étant comparés en tant que chaînes d'octets, les composants les plus courts étant complétés à la fin par des octets "0".

NOTE – Les octets de remplissage servent uniquement aux comparaisons et n'apparaissent pas dans les codages.

11.7 Temps généralisé

11.7.1 Le codage se terminera par un "Z", comme indiqué dans la disposition relative au temps généralisé **GeneralizedTime** de la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

11.7.2 L'élément "secondes" sera toujours présent.

11.7.3 Le codage de la partie fractionnaire de seconde éliminera tous les zéros à droite, et si cette partie fractionnaire est nulle, ces éléments seront tous éliminés de même que le séparateur décimal.

EXEMPLE

Un temps en secondes de "26.000" est représenté par "26", et un temps en secondes de "26.5200" par "26.52".

11.7.4 Le séparateur décimal, s'il est présent, sera le point ".".

11.7.5 Minuit (GMT) sera représenté sous la forme:

"AAAAMMJ000000Z"

où "AAAAMMJ" représente le jour suivant l'instant minuit en question.

EXEMPLE

Exemples de représentations valides:

"19920521000000Z"

"19920622123421Z"

"19920722132100.3Z"

Exemples de représentations non valides:

"19920520240000Z" (représentation incorrecte de minuit)

"19920622123421.0Z" (zéros à droite parasites)

"19920722132100.30Z" (zéros à droite parasites)

11.8 Temps UTC

11.8.1 Le codage se terminera par "Z", comme indiqué dans le paragraphe consacré au temps UTCTime de la Rec. UIT T X.680 | ISO/CEI 8824-1.

11.8.2 L'élément "secondes" sera toujours présent.

11.8.3 Minuit (GMT) aura la forme:
"YYMMDD000000Z"

où "YYMMDD" représente le jour suivant l'instant minuit considéré.

11.8.4 Exemples de représentations valides

"920521000000Z"

"920622123421Z"

"920722132100Z"

11.8.5 Exemples de représentations non valides

"920520240000Z" (l'instant minuit est représenté ici incorrectement)

"9207221321Z" (les secondes de "00" sont ici omises)

12 Utilisation des règles de codage canoniques, distinctives et de base dans une définition de syntaxe de transfert

12.1 Il est possible de se référer aux règles de codage spécifiées dans la présente Recommandation | Norme internationale et de les appliquer chaque fois qu'il est nécessaire de spécifier une représentation en chaîne d'octets non ambiguë, non divisée et autodélimitante de toutes les valeurs d'un type unique ASN.1.

NOTE – Toutes les chaînes d'octets de ce type sont non ambiguës dans le cadre d'un type ASN.1 unique, mais elles ne le seraient pas nécessairement si elles étaient mêlées à des codages d'un type ASN.1 différent.

12.2 L'identificateur d'objet et le descripteur d'objet suivants sont affectés à l'identification et à la description des règles de codage de base spécifiées dans la présente Recommandation | Norme internationale:

```
{joint-iso-itu-t asn1 (1) basic-encoding (1)}
```

et:

"Basic Encoding of a single ASN.1 type".
(codage de base d'un type ASN.1 unique)

12.3 L'identificateur d'objet et le descripteur d'objet suivants sont affectés à l'identification et à la description des règles de codage canoniques spécifiées dans la présente Recommandation | Norme internationale:

```
{joint-iso-itu-t asn1(1) ber-derived(2) canonical-encoding(0)}
```

et:

"Canonical encoding of a single ASN.1 type".
(codage canonique d'un type ASN.1 unique)

12.4 L'identificateur d'objet et le descripteur d'objet suivants sont affectés à l'identification et à la description des règles de codage distinctives spécifiées dans la présente Recommandation | Norme internationale:

```
{joint-iso-itu-t asn1(1) ber-derived(2) distinguished-encoding(1)}
```

et:

"Distinguished encoding of a single ASN.1 type".
(codage distinctif d'un type ASN.1 unique)

12.5 Lorsqu'une spécification non ambiguë définit une syntaxe abstraite comme un ensemble de valeurs abstraites, dont chacune est une valeur d'un type ASN.1 donné spécifiquement nommé – en général (mais pas nécessairement) un type choix – une des valeurs d'identificateur d'objet spécifiées aux §12.2, 12.3 ou 12.4 peut alors être utilisée avec le nom de la syntaxe abstraite pour identifier respectivement les règles de codage de base, canoniques ou distinctives appliquées au codage du type ASN.1 spécifiquement nommé, utilisé dans la définition de la syntaxe abstraite.

12.6 Les noms spécifiés aux § 12.2, 12.3 et 12.4 ne seront utilisés avec un nom de syntaxe abstraite pour identifier une syntaxe de transfert, que si les conditions énoncées au § 12.5 pour la définition de la syntaxe abstraite sont remplies.

Annexe A

Exemples de codages

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

Cette annexe illustre les règles de codage de base spécifiées dans la présente Recommandation | Norme internationale, en montrant la représentation en octets d'un enregistrement "salarié" (fictif) qui est défini en ASN.1.

A.1 Description ASN.1 de la structure de l'enregistrement

La structure de l'enregistrement "salarié" fictif est décrite formellement ci-dessous, en utilisant la notation ASN.1 spécifiée dans la Rec. UIT-T X.680 | ISO/CEI 8824-1 pour définir les types.

```

PersonnelRecord ::= [APPLICATION 0] IMPLICIT SET {
    Name          Name,
    title         [0] VisibleString,
    number        EmployeeNumber,
    dateOfHire    [1] Date,
    nameOfSpouse  [2] Name,
    children      [3] IMPLICIT
                SEQUENCE OF ChildInformation DEFAULT {} }

ChildInformation ::= SET
{ name          Name,
  dateOfBirth   [0] Date}

Name ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT SEQUENCE
{ givenName     VisibleString,
  initial        VisibleString,
  familyName     VisibleString}

EmployeeNumber ::= [APPLICATION 2] IMPLICIT INTEGER

Date ::= [APPLICATION 3] IMPLICIT VisibleString -- AAAAMMJJ

```

A.2 Description ASN.1 d'une valeur d'enregistrement

La valeur de l'enregistrement du salarié Jean Martin est décrite formellement ci-dessous en ASN.1.

```

{ name {givenName "John",initial "P",familyName "Smith"},
  title "Director",
  number 51,
  dateOfHire "19710917",
  nameOfSpouse {givenName "Mary",initial "T",familyName "Smith"},
  children
    {
      {name {givenName "Ralph",initial "T",familyName "Smith"},
        dateOfBirth "19571111"
      },
      {name {givenName "Susan",initial "B",familyName "Jones"},
        dateOfBirth "19590717"
      }
    }
}

```

A.3 Représentation de la valeur de cet enregistrement

La représentation en octets de la valeur d'enregistrement donnée ci-dessus (après application des règles de codage de base définies dans la présente Recommandation | Norme internationale) est présentée ci-après. Les valeurs des champs d'identification, de longueur et des contenus numériques sont indiquées en hexadécimal, à raison de deux chiffres par octet. Les valeurs du contenu des chaînes de caractères sont représentées sous forme textuelle, à raison d'un caractère par octet.

Enreg. salarié 60	Long. 8185	← Contenu →				
		Nom 61	Long. 10	← Contenu →		
		Ch. visible 1A	Long. 04	Contenu "John"		
		Ch. visible 1A	Long. 01	Contenu "P"		
		Ch. visible 1A	Long. 05	Contenu "Smith"		
		Fonction A0	Long. 0A	← Contenu →		
		Ch. visible 1A	Long. 08	Contenu "Directeur"		
		Matricule 42	Long. 01	Contenu 33		
		Embauche A1	Long. 0A	← Contenu →		
		Date 43	Long. 08	Contenu "19710917"		
		Conjoint A2	Long. 12	← Contenu →		
		Nom 61	Long. 10	← Contenu →		
		Ch. visible 1A	Long. 04	Contenu "Mary"		
		Ch. visible 1A	Long. 01	Contenu "T"		
		Ch. visible 1A	Long. 05	Contenu "Smith"		
[3]	Long. A3 42	← Contenu →				
		Jeu 31	Long. 1F	← Contenu →		
		Nom 61	Long. 11	← Contenu →		
		Ch. visible 1A	Long. 05	Contenu "Ralph"		
		Ch. visible 1A	Long. 01	Contenu "T"		
		Ch. visible 1A	Long. 05	Contenu "Smith"		
		Naissance A0	Long. 0A	← Contenu →		
		Date 43	Long. 08	Contenu "19571111"		
		Jeu 31	Long. 1F	← Contenu →		
		Nom 61	Long. 11	← Contenu →		
		Ch. visible 1A	Long. 05	Contenu "Susan"		
		Ch. visible 1A	Long. 01	Contenu "B"		
		Ch. visible 1A	Long. 05	Contenu "Jones"		
		Naissance A0	Long. 0A	← Contenu →		
		Date 43	Long. 08	Contenu "19590717"		

Annexe B

Affectation des valeurs d'identificateur d'objet

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

Les valeurs suivantes d'identificateur et de descripteur d'objet sont affectées par la présente Recommandation | Norme internationale.

Paragraphe Valeur d'identificateur d'objet

12.2 {joint-iso-itu-t asn1 (1) basic-encoding (1)}

Valeur de descripteur d'objet

"Basic Encoding of a single ASN.1 type"
"Codage de base d'un type ASN.1 unique"

Paragraphe Valeur d'identificateur d'objet

12.3 {joint-iso-itu-t asn1(1) ber-derived(2) canonical-encoding(0)}

Valeur de descripteur d'objet

"Canonical encoding of a single ASN.1 type"
"codage canonique d'un type ASN.1 unique"

Paragraphe Valeur d'identificateur d'objet

12.4 {joint-iso-itu-t asn1(1) ber-derived(2) distinguished-encoding(1)}

Valeur de descripteur d'objet

"Distinguished encoding of a single ASN.1 type"
"codage distinctif d'un type ASN.1 unique"

Annexe C

Illustration du codage d'une valeur réelle

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

C.1 Un expéditeur déterminera normalement, d'après la représentation des nombres en virgule flottante sur son propre matériel, les algorithmes (indépendants de la valeur) à utiliser pour transférer des valeurs entre cette représentation en virgule flottante et les champs de longueur et de contenu du codage ASN.1 d'un réel. A partir de la représentation (fictive) en virgule flottante de la mantisse représentée à la Figure C.1, cette annexe illustre la démarche à suivre.

Il est supposé que l'exposant peut facilement être obtenu à partir de la représentation en virgule flottante de la machine, sous la forme d'un entier E.

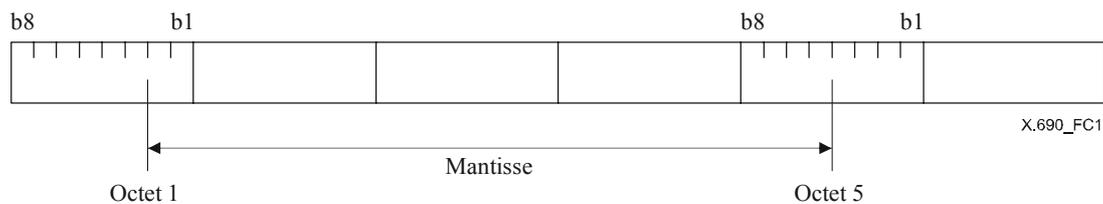


Figure C.1 – Représentation d'un réel en virgule flottante

C.2 Le champ de contenu qui doit être engendré pour expédier une valeur non nulle en codage binaire (tel qu'il est spécifié dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale) est constitué des éléments suivants:

1 S bb ff ee Octets de E Octets de N

où "S" (signe de la mantisse) dépend de la valeur à convertir, "bb" est une valeur fixe (disons 10) représentant la base (dans ce cas on suppose une base 16), "ff" est la valeur fixe "F" calculée comme le décrit le § C.3 et "ee" est une valeur fixe de longueur d'exposant calculée comme le décrit le § C.4 (cette annexe ne traite pas le cas où "E" nécessite plus de trois octets).

C.3 L'algorithme transmettra les octets 1 à 5 de la représentation interne à la machine comme valeur de "N", après avoir forcé à 0 les bits 8 à 3 de l'octet 1 et les bits 4 à 1 de l'octet 5. Le point décimal implicite est supposé être positionné entre les bits 2 et 1 de l'octet 1 dans la représentation machine qui fournit la valeur de "E". Sa position implicite peut être décalée à la première position après la fin de l'octet 5 en réduisant la valeur de "E" avant transmission. Dans le système de notre exemple, nous pouvons décaler de quatre bits pour chaque réduction de l'exposant d'une unité (car nous avons supposé une base 16); une réduction de l'exposant de 9 unités placera ainsi le point implicite entre les bits 6 et 5 de l'octet 6. Pour positionner correctement le point dans "M", la valeur de M doit être égale à N multipliée par 2^3 (car la position implicite dans N, après transfert des octets, se trouve après le bit 1 de l'octet 5). Nous obtenons ainsi les paramètres cruciaux suivants:

$$F = 3 \quad (\text{et donc } ff = 11)$$

$$\text{réduction de l'exposant} = 9$$

C.4 La longueur nécessaire à l'exposant est alors calculée en prenant le nombre maximal d'octets nécessaires pour représenter les valeurs:

$$E_{\min} - \text{excès} - \text{réduction de l'exposant}$$

$$E_{\max} - \text{excès} - \text{réduction de l'exposant}$$

où " E_{\min} " et " E_{\max} " sont les valeurs entières minimale et maximale de la représentation de l'exposant, "excès" est une valeur constante qui doit être soustraite pour obtenir la vraie valeur de l'exposant, et la réduction de l'exposant est celle qui est calculée au § C.3 ci-dessus. Supposons que ceci donne une longueur de trois octets, alors "ee" est égal à 10. Supposons également que "excès" soit nul.

C.5 L'algorithme de transmission devient alors:

- a) transmettre le champ d'identificateur (défini par les règles de codage de base) avec une étiquette de type ASN.1 réel;
- b) examiner si la valeur est nulle; si oui transmettre un champ de longueur (défini par les règles de codage de base) de valeur nulle (aucun octet de contenu) et terminer l'algorithme;

ISO/CEI 8825-1:2002 (F)

- c) déterminer et enregistrer le signe de la mantisse, et prendre l'opposé de la mantisse si elle est négative;
- d) transmettre un champ de longueur (défini par les règles de codage de base ASN.1) de valeur 9; on aura alors:
 - 11101110, si la valeur est négative;
 - 10101110, si la valeur est positive;
- e) coder et transmettre l'exposant à trois octets, avec la valeur:
$$E - 9$$
- f) mettre à zéro les bits 8 à 3 de l'octet 1 et les bits 4 à 1 de l'octet 5, puis transmettre la mantisse à 5 octets.

C.6 L'algorithme du destinataire doit pouvoir traiter n'importe quel codage de base ASN.1, mais ici, la valeur en virgule flottante peut être utilisée directement. Procéder comme suit:

- a) examiner l'octet 1 du contenu; s'il est égal à 1x101110, la transmission est compatible avec la représentation du destinataire: il suffit d'inverser l'algorithme de l'émetteur;
- b) autrement, pour le codage des caractères, appeler le logiciel de conversion de la représentation décimale standard en caractères vers la représentation en virgule flottante, et traiter une valeur réelle spéciale "SpecialRealValue" conformément à la sémantique de l'application (peut-être en les remplaçant par les plus grand et plus petit nombres en virgule flottante pouvant être représentés par la machine);
- c) pour une transmission binaire, entrer N dans l'unité de virgule flottante, en éliminant si nécessaire les octets de plus faible poids; multiplier par 2^F et par B^E , puis prendre l'opposé s'il y a lieu. Les réalisateurs trouveront dans certains cas des optimisations possibles, mais ils constateront que de telles optimisations seront plus coûteuses en tests qu'elles ne leur rapporteront (sauf dans le cas évident de transmission entre machines compatibles).

C.7 Les algorithmes ci-dessus sont fournis à titre indicatif. Il appartient bien entendu aux réalisateurs de déterminer les stratégies les plus avantageuses.

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