



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Z.450

(10/2003)

SÉRIE Z: LANGAGES ET ASPECTS GÉNÉRAUX
LOGICIELS DES SYSTÈMES DE
TÉLÉCOMMUNICATION

Qualité – Aspects qualité des Recommandations relatives
aux protocoles

**Critères de qualité des Recommandations
relatives aux protocoles**

Recommandation UIT-T Z.450

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Z
LANGAGES ET ASPECTS GÉNÉRAUX LOGICIELS DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION

TECHNIQUES DE DESCRIPTION FORMELLE	
Langage de description et de spécification (SDL)	Z.100–Z.109
Application des techniques de description formelle	Z.110–Z.119
Diagrammes des séquences de messages	Z.120–Z.129
Langage étendu de définition d'objets	Z.130–Z.139
Notation de test et de commande de test	Z.140–Z.149
Notation de prescriptions d'utilisateur	Z.150–Z.159
LANGAGES DE PROGRAMMATION	
CHILL: le langage de haut niveau de l'UIT-T	Z.200–Z.209
LANGAGE HOMME-MACHINE	
Principes généraux	Z.300–Z.309
Syntaxe de base et procédures de dialogue	Z.310–Z.319
LHM étendu pour terminaux à écrans de visualisation	Z.320–Z.329
Spécification de l'interface homme-machine	Z.330–Z.349
Interfaces homme-machine orientées données	Z.350–Z.359
Interfaces homme-machine pour la gestion des réseaux de télécommunication	Z.360–Z.369
QUALITÉ	
Qualité des logiciels de télécommunication	Z.400–Z.409
Aspects qualité des Recommandations relatives aux protocoles	Z.450–Z.459
MÉTHODES	
Méthodes de validation et d'essai	Z.500–Z.519
INTERGICIELS	
Environnement de traitement réparti	Z.600–Z.609

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

Recommandation UIT-T Z.450

Critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles

Résumé

La présente Recommandation contient des lignes directrices sur les critères de qualité des Recommandations de l'UIT-T relatives aux protocoles, en vue d'atteindre les objectifs suivants:

- 1) améliorer la qualité des Recommandations relatives aux protocoles;
- 2) contribuer à améliorer l'interopérabilité des produits fondés sur ces Recommandations.

Pour que les Recommandations de l'UIT-T relatives aux protocoles puissent être utilisées le plus largement possible, il est important qu'elles soient de très bonne qualité. A cette fin, plusieurs critères de qualité qui jouent un rôle important pour les utilisateurs de ces Recommandations de l'UIT-T ont été retenus: lisibilité, exhaustivité, exactitude, cohérence, non-ambiguïté, implémentabilité et testabilité.

L'Annexe A contient une liste de vérification des critères de qualité afin d'établir le niveau de conformité d'une Recommandation avec les critères de qualité.

Source

La Recommandation Z.450 de l'UIT-T a été approuvée le 29 octobre 2003 par la Commission d'études 17 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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 2004

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

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définitions 2
4	Abréviations..... 4
5	Conventions 4
6	Elaboration de Recommandations de haute qualité..... 5
6.1	Aperçu général des critères de qualité..... 5
6.2	Détermination en amont 5
6.3	Techniques de description formelle..... 5
6.4	Aperçu général du processus 6
7	Vérifications de la qualité..... 6
8	Lignes directrices spécifiques..... 7
8.1	Lisibilité..... 7
8.2	Exhaustivité des Recommandations 7
8.3	Exactitude 7
8.4	Cohérence 8
8.5	Non-ambiguïté..... 8
8.6	Implémentabilité..... 8
8.7	Testabilité 8
9	Utilisation d'outils lors de l'élaboration de Recommandations..... 8
9.1	Détection d'erreurs anticipée 8
9.2	Production rapide de Recommandations 9
9.3	Réduction des coûts..... 9
Annexe A	Liste de vérification des critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles..... 9
A.1	Liste de vérification générale 9
A.2	Liste de vérification spécifique 10
A.3	Questions spécifiques 10

Introduction

Après la CMNT-96, au cours de laquelle l'accent a été mis sur l'importance de la qualité dans les Recommandations de l'UIT-T, le GCNT a constitué un Groupe de travail par correspondance chargé d'élaborer un document intitulé *Directives sur les critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles*. A la réunion du GCNT tenue en septembre 1998, les travaux du Groupe de travail par correspondance ont été approuvés sous la forme du Supplément 1 aux Recommandations de la série A. La CE 10 a participé aux travaux du Groupe de travail par correspondance du GCNT puis a approuvé une nouvelle Question visant à élaborer une nouvelle Recommandation fondée sur le Supplément 1. La présente Recommandation est le fruit de ces travaux. Toutes les Commissions d'études devraient utiliser la présente Recommandation lorsqu'elles élaborent de nouvelles normes relatives aux protocoles ou qu'elles évaluent des normes existantes.

Recommandation UIT-T Z.450

Critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles

1 Domaine d'application

La présente Recommandation traite de différents critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles, à savoir: lisibilité, exactitude, cohérence, non-ambiguïté, implémentabilité et testabilité. Il spécifie également un processus propre à faciliter l'élaboration de Recommandations de haute qualité.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants, qui de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T X.290 (1995), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité d'interconnexion des systèmes ouverts pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Concepts généraux.*
- Recommandation UIT-T X.291 (1995), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité d'interconnexion des systèmes ouverts pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Spécification de suite de tests abstraite.*
- Recommandation UIT-T X.292 (2002), *Cadre et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Notation combinée arborescente et tabulaire (TTCN).*
- Recommandation UIT-T X.293 (1995), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité d'interconnexion des systèmes ouverts pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Réalisation des tests.*
- Recommandation UIT-T X.294 (1995), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Prescriptions des laboratoires de test et des clients en matière de processus d'évaluation de conformité.*
- Recommandation UIT-T X.295 (1995), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité d'interconnexion des systèmes ouverts pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Spécification des tests de profil de protocole.*
- Recommandation UIT-T X.296 (1995), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications de l'UIT-T – Déclarations de conformité d'instance.*
- Recommandation UIT-T X.680 (2002), *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification de la notation de base.*
- Recommandation UIT-T X.681 (2002), *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification des objets informationnels.*

- Recommandation UIT-T X.682 (2002), *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification des contraintes.*
- Recommandation UIT-T X.683 (2002), *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: paramétrage des spécifications de la notation de syntaxe abstraite numéro un.*
- Recommandation UIT-T X.690 (2002), *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.691 (2002), *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: spécification des règles de codage compact.*
- Recommandation UIT-T X.692 (2002), *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: spécification de la notation de contrôle de codage (ECN).*
- Recommandation UIT-T X.693 (2001), *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: règles de codage XML (XER).*
- Recommandation UIT-T Z.100 (2002), *SDL: langage de description et de spécification.*
- Recommandation UIT-T Z.105 (2003), *Langage SDL combiné avec des modules ASN.1 (SDL/ASN.1).*
- Recommandation UIT-T Z.107 (1999), *Langage SDL avec notation ASN.1 incorporée.*
- Recommandation UIT-T Z.109 (1999), *Combinaison du langage SDL avec le langage de modélisation unifié (SDL/UML).*
- Recommandation UIT-T Z.110 (2000), *Critères d'utilisation des techniques de description formelle par l'UIT-T.*
- Recommandation UIT-T Z.120 (1999), *Diagramme des séquences de messages.*
- Recommandation UIT-T Z.130 (2003), *Langage étendu de définition d'objets (eODL): techniques de développement de composants logiciels répartis – Bases conceptuelles, notations et correspondances technologiques.*
- Recommandation UIT-T Z.140 (2003), *Notation de test et de commande de test version 3 (TTCN-3): langage noyau.*
- Recommandation UIT-T Z.141 (2003), *Notation de test et de commande de test version 3 (TTCN-3): format de présentation tabulaire.*
- Recommandation UIT-T Z.142 (2003), *Notation de test et de commande de test version 3 (TTCN-3): format de présentation graphique.*
- Recommandation UIT-T Z.150 (2003), *Langage de notation des prescriptions utilisateur (URN) – Prescriptions et cadre général.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 technique de description formelle (FDT, *formal description technique*): langages normalisés, par exemple SDL, MSC, TTCN ou ASN.1, et d'autres techniques, par exemple GDMO, conçus pour la spécification formelle du comportement, de la structure et des données d'un système.

3.2 langage de description et de spécification (SDL, *specification and description language*): langage formel normalisé sur le plan international, servant à spécifier et à décrire des systèmes en temps réel.

- 3.3 diagrammes de séquences de messages (MSC, *message sequence charts*):** langage normalisé sur le plan international, servant à décrire des séquences de messages échangés entre les composants d'un système et leur environnement.
- 3.4 suite de tests abstraits (ATS, *abstract test suite*):** suite de tests composée de tests élémentaires abstraits.
- 3.5 test élémentaire abstrait:** spécification complète et indépendante des actions nécessaires à la réalisation de l'objectif d'un test spécifique, définies au niveau d'abstraction d'une méthode de test abstraite particulière. Ce test commence et finit dans un état de test stable. Cette spécification peut faire intervenir une ou plusieurs connexions consécutives ou simultanées.
- 3.6 méthode de test abstraite:** description de la façon dont une implémentation sous test doit être testée, formulée à un niveau d'abstraction approprié pour rendre cette description indépendante de toute réalisation particulière d'un moyen de test, mais suffisamment détaillée pour permettre la spécification de tests élémentaires abstraits pour cette méthode.
- 3.7 suite de tests exécutables (ETS, *executable test suite*):** suite de tests composée de tests élémentaires exécutables.
- 3.8 test élémentaire exécutable:** concrétisation d'un test élémentaire abstrait.
- 3.9 notation combinée arborescente et tabulaire (TTCN, *tree and tabular combined notation*):** notation normalisée servant à spécifier des suites de tests de conformité de manière indépendante des méthodes de test, des architectures logicielles en couches ou des protocoles et de façon à refléter la méthodologie des tests abstraits définie dans les Recommandations UIT-T X. 290 et X.291.
- 3.10 notation des exigences utilisateur (URN, *user requirements notation*):** notation d'exigences de haut niveau comprenant deux langages – la notation UCM et la notation GRL – qui servent à prendre en charge les phases initiales d'analyse et de saisie des exigences.
- 3.11 langage étendu de définition d'objets (eODL, *extended object definition language*):** langage qui englobe le langage de description d'interface et qui prend en charge la définition des objets avec leurs interfaces ainsi que la répartition des objets.
- 3.12 validation:** processus de vérification d'une spécification consistant à vérifier qu'elle est correcte sur le plan de la syntaxe et de la sémantique et qu'elle représente le comportement voulu.
- 3.13 clause de conformité:** partie d'une norme ou d'une Recommandation qui détermine ce à quoi un utilisateur doit satisfaire dans la norme ou la Recommandation afin de se conformer à la norme ou à la Recommandation concernée.
- 3.14 spécification:** prescription de la conception d'un aspect d'un produit ou d'un ensemble de produits.
- 3.15 déclaration de conformité d'une implémentation (ICS, *implementation conformance statement*):** déclaration faite par le fournisseur d'une implémentation ou d'un système déclaré conforme à une spécification donnée, précisant les capacités qui ont été implémentées. La déclaration ICS peut prendre différentes formes: ICS de protocole, ICS de profil, ICS propre au profil, ICS d'objet géré et ICS d'objet informationnel.
- 3.16 informations supplémentaires sur l'implémentation destinées aux tests (IXIT, *implementation extra information for testing*):** déclaration faite par le fournisseur ou le réalisateur d'une implémentation sous test, qui contient toutes les informations (en plus de celles fournies dans la déclaration ICS) concernant l'implémentation sous test et son environnement de test, ou qui y renvoie, et qui doit permettre au laboratoire d'essais d'exécuter une suite de tests appropriée sur cette implémentation. Une déclaration IXIT peut prendre différentes formes: IXIT de protocole, IXIT de profil, IXIT propre au profil, IXIT d'objet informationnel et déclaration d'implémentation TMP.

3.17 outil de test: matériel et/ou logiciel, exception faite de la suite de tests elle-même, utilisé pour effectuer les tests demandés ou les faciliter.

3.18 moyen de test (MOT, *means of testing*): matériel et/ou logiciel, et procédures d'utilisation de celui-ci/ceux-ci, y compris la suite de tests exécutables, utilisés pour effectuer les tests demandés.

3.19 implémentation sous test (IUT, *implementation under test*): implémentation d'une ou de plusieurs spécifications qui constituent la partie d'un système qui doit être soumise à des tests.

3.20 tests d'interopérabilité: tests visant à évaluer la capacité de deux systèmes ou plus à échanger des informations et à utiliser les informations qui ont été échangées.

3.21 implémentation de référence: implémentation d'une ou de plusieurs normes ou spécifications servant à tester, à des fins de validation, un moyen de test et des outils de test.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ASN.1	notation de syntaxe abstraite numéro un (<i>abstract syntax notation one</i>)
ATS	suite de tests abstraits (<i>abstract test suite</i>)
eODL	langage étendu de définition d'objets (<i>extended object definition language</i>)
ETS	suite de tests exécutables (<i>executable test suite</i>)
FD	définition formelle (<i>formal definition</i>)
FDT	technique de description formelle (<i>formal description technique</i>)
GRL	langage d'exigences orienté but (<i>graphical requirements language</i>)
IUT	implémentation sous test (<i>implementation under test</i>)
MOT	moyen de test (<i>means of testing</i>)
MSC	diagramme de séquences de messages (<i>message sequence chart</i>)
PICS	déclaration de conformité d'implémentation de protocole (<i>protocol implementation conformance statement</i>)
PIXIT	informations supplémentaires sur l'implémentation de protocole destinées au test (<i>protocol implementation extra information for testing</i>)
SDL	langage de description et de spécification (<i>specification and description language</i>)
TTCN-2	notation combinée arborescente et tabulaire version 2 (<i>tree and tabular combined notation version 2</i>)
TTCN-3	notation de test et de commande de test version 3 (<i>testing and test control notation version 3</i>)
UCM	représentations des scénarios d'utilisation (<i>use case map</i>)
URN	notation des exigences utilisateur (<i>user requirements notation</i>)

5 Conventions

L'abréviation TTCN renvoie soit à la notation TTCN-2 définie dans la Rec. UIT-T X.292 (2002) soit à la notation TTCN-3 définie dans la Rec. UIT-T Z.140 (2003).

6 Elaboration de Recommandations de haute qualité

6.1 Aperçu général des critères de qualité

Lors de l'élaboration de nouvelles Recommandations ou de l'évaluation de la qualité de Recommandations existantes, il convient de prendre en compte les critères suivants:

- **lisibilité** – Une Recommandation doit être bien structurée et doit pouvoir être lue et comprise facilement, ce qui suppose une bonne utilisation des langages naturels ainsi que des chiffres, des exemples et des références;
- **exhaustivité** – Une Recommandation devrait être complète: elle doit comprendre toutes les parties nécessaires à son implémentation, à savoir des spécifications clairement définies, précises et dépourvues d'ambiguïté et, facultativement, des spécifications SDL, des spécifications MSC, des descriptions de format de protocole et de données en ASN.1, la suite de tests abstraits, le formulaire de déclaration de conformité d'une implémentation de protocole et le formulaire contenant les informations supplémentaires sur l'implémentation de protocole destinées aux tests;
- **exactitude** – Les spécifications ne devraient pas contenir d'erreur et devraient représenter le comportement voulu; cela s'applique en particulier aux parties d'une Recommandation exprimées au moyen de techniques de description formelle;
- **cohérence** – Les informations figurant dans différentes parties d'une même Recommandation ou d'un ensemble de Recommandations ayant un rapport entre elles ne devraient pas être contradictoires;
- **non-ambiguïté** – Une Recommandation ne devrait pas pouvoir faire l'objet d'interprétations différentes; les implémentations venant de plusieurs fournisseurs devraient être compatibles. Il est particulièrement important que ces conditions soient remplies lorsque l'interopérabilité est exigée dans un environnement multivendeurs;
- **implémentabilité** – Une spécification ne devrait pas être inutilement complexe. Elle ne devrait permettre qu'un nombre minimal d'options et devrait rejeter les options dont l'unique but est de parvenir à un consensus. La spécification devrait être fondée sur la meilleure solution technique;
- **testabilité** – Lorsqu'un produit est fondé sur une spécification contenue dans une Recommandation, il devrait être possible de procéder à des tests afin de déterminer si le produit est conforme à la spécification.

6.2 Détermination en amont

Chaque Commission d'études devrait déterminer en amont, au cours de la formulation des Questions à étudier, puis au cours de l'étape d'élaboration des Recommandations, quels critères de qualité doivent être remplis en fonction des exigences du marché. Une liste de vérification, contenue dans l'Annexe A, permet de faciliter cette détermination.

En règle générale, toutes les Recommandations qui traitent de l'interopérabilité d'équipements, de réseaux, de protocoles ou de services devraient tenir compte de tous les critères de qualité décrits ici.

6.3 Techniques de description formelle

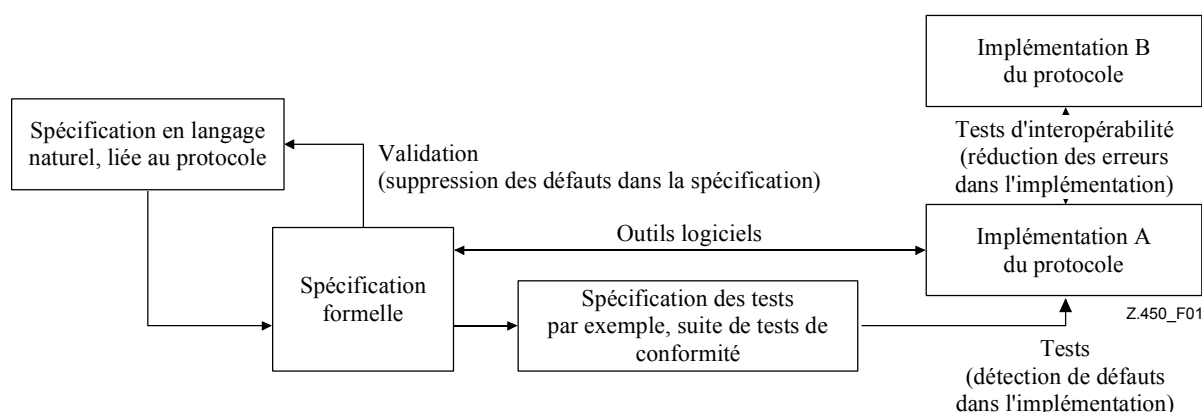
Les spécifications formelles devraient être disponibles sous une forme lisible en machine pour que les entreprises qui le souhaitent puissent procéder à des simulations et à des validations, générer automatiquement des codes ou procéder à d'autres types de traitement automatique sur leurs installations.

Les lignes directrices relatives à l'utilisation des techniques de description formelle (FDT, *formal description technique*) figurent dans la Rec. UIT-T Z.110. Celle-ci énonce les critères d'utilisation de ces techniques et devrait, par conséquent, servir de référence conjointement avec la présente Recommandation.

Lorsqu'une divergence est constatée entre une description en langage naturel et une FD, ou entre deux FD, il convient de modifier la description en langage naturel ou les FD, sans nécessairement donner la préférence à l'une plutôt qu'à l'autre. L'objectif devrait être de lever les ambiguïtés et les divergences.

6.4 Aperçu général du processus

La qualité des Recommandations est étroitement liée à l'utilisation de FDT et d'outils informatisés. Les principaux éléments du processus relatif à la qualité sont les suivants: spécification formelle, validation de la spécification et tests d'implémentation type. Le processus complet est illustré par la Figure 1.



NOTE 1 – Les processus illustrés par la Figure 1 ne sont pas tous exigés pour tous les protocoles.

NOTE 2 – Plusieurs relations indiquées par les flèches pourraient être prises en charge par des outils logiciels.

Figure 1/Z.450 – Organigramme du processus de qualité

L'élément le plus important est la spécification formelle, exprimée au moyen d'une FDT. Une spécification formelle, précise et dépourvue d'ambiguïté peut être tout d'abord produite à partir de la spécification en langage naturel. L'accès aux FDT doit être aussi large que possible, de sorte que le processus puisse être en grande partie automatisé au moyen d'outils informatisés disponibles sur le marché.

Le second élément-clé est constitué par l'étape de validation de la spécification, au cours de laquelle les défauts de la spécification sont détectés et supprimés. Une fois la spécification vérifiée, elle peut être utilisée pour produire deux implémentations ou plus par génération automatique du code d'implémentation afin d'évaluer la facilité d'implémentation puis de tester la conformité et l'interopérabilité. L'objet de cette opération est de faire en sorte que la spécification soit dépourvue d'erreurs et décrive le comportement voulu. Dans le même temps, l'implémentabilité de la spécification pourra être vérifiée et la suite de tests de conformité élaborée et validée.

Il est préférable que les suites de tests de conformité soient directement produites à partir de la spécification formelle au moyen d'outils logiciels de façon que chaque test élémentaire puisse être rapporté à la spécification.

7 Vérifications de la qualité

Avant l'approbation de chaque nouvelle Recommandation sur les protocoles, il convient de vérifier les critères de qualité et de communiquer la liste des vérifications à la Commission d'études. Cette

liste, qui permet d'établir le niveau de conformité avec les critères de qualité, devrait être incluse dans le rapport de sorte que le lecteur ait connaissance du niveau de qualité.

8 Lignes directrices spécifiques

8.1 Lisibilité

Les Recommandations devraient être claires, bien structurées et faciles à lire et à comprendre. Cela vaut aussi bien pour le texte en langage naturel que pour la spécification formelle et concerne toutes les Recommandations, qu'elles soient ou non relatives aux protocoles.

Plus particulièrement, le but fonctionnel de la Recommandation devrait être clairement énoncé en langage naturel.

8.2 Exhaustivité des Recommandations

8.2.1 Clause de conformité

Il est fréquent que les dispositions à caractère obligatoire et les options soient spécifiées de façon disséminée dans les Recommandations, souvent mélangées à des textes didactiques ou explicatifs et à des exemples. Il est essentiel d'identifier et d'isoler chaque partie normative de la Recommandation. A cette fin, toutes les dispositions normatives et les options devraient être récapitulées dans une section spéciale – la clause de conformité d'une Recommandation – avec des renvois aux parties de la Recommandation où la spécification complète est donnée.

8.2.2 Outils de vérification de l'exhaustivité

Pour vérifier l'exhaustivité, on peut avoir recours aux outils suivants:

- a) *déclaration de conformité d'implémentation de protocole (PICS, protocol implementation conformance statement)*

Pour chaque Recommandation, un formulaire PICS peut être élaboré pour que l'utilisateur de la Recommandation puisse déclarer celles des dispositions à caractère obligatoire et des options affectant l'interopérabilité qui ont été implémentées et celles qui ne l'ont pas été.

- b) *informations supplémentaires sur l'implémentation de protocole destinées aux tests (PIXIT, protocol implementation extra information for testing)*

Pour chaque Recommandation, un formulaire PIXIT peut être spécifié pour faciliter les tests.

8.2.3 Méthodologie de test

La liste de vérification devrait préciser la méthodologie de test qui a été utilisée. Une méthodologie est spécifiée dans les Recommandations UIT-T de la série X.290.

8.3 Exactitude

8.3.1 Validation des spécifications

Le processus de validation est illustré par la Figure 1. Il comprend l'implémentation, la simulation et des tests au moyen d'outils informatisés disponibles sur le marché. Il permet, grâce à des outils, d'établir l'exactitude d'une spécification avant son approbation et, pour cela, a besoin des descriptions formelles des protocoles.

La Rec. UIT-T Z.110 et le Supplément de la Rec. UIT-T Z.100 relatif à la méthodologie contiennent des indications utiles pour la validation des spécifications. La validation peut être effectuée par des membres d'un Groupe de travail par le biais de projets pilotes réalisés dans leurs propres organisations.

8.3.2 Suite de tests abstraits (ATS, *abstract test suite*)

Pour chaque Recommandation, on peut élaborer une suite de tests abstraits exprimée en notation combinée arborescente et tabulaire version 2 (TTCN-2) normalisée (Rec. UIT-T X.292) ou en notation de test et de commande de test version 3 (TTCN-3) (Rec. UIT-T Z.140), conformément aux Recommandations UIT-T de la Série X.290.

8.3.3 Etape de publication

Au cours de cette étape, des mesures spécifiques devraient être prises pour garantir l'exactitude de la Recommandation publiée.

8.3.4 Contrôle

Des procédures sont actuellement en vigueur (Résolution 1) pour détecter et corriger les erreurs dans des Recommandations approuvées.

8.4 Cohérence

Les informations figurant dans différentes parties d'une même Recommandation ne devraient pas être contradictoires. L'objectif devrait être de lever les ambiguïtés et les divergences.

8.5 Non-ambiguïté

Une Recommandation ne devrait pas pouvoir faire l'objet d'interprétations différentes; les implémentations venant de plusieurs fournisseurs devraient être compatibles. Il est particulièrement important que ces conditions soient remplies lorsque l'interopérabilité est exigée dans un environnement multivendeurs.

8.6 Implémentabilité

8.6.1 Réduction du nombre d'options

Plus les options sont nombreuses, moins l'interopérabilité est possible. Le nombre d'options devrait être réduit de façon que seules les options essentielles soient incluses dans la Recommandation et qu'il n'y ait pas de redondance.

8.6.2 Meilleure solution technique

Chaque Recommandation devrait être fondée sur le principe de la meilleure solution technique plutôt que sur une solution de compromis.

8.7 Testabilité

Des interfaces de tests, telles que des points de contrôle et d'observation, devraient être définies, par exemple conformément à une méthodologie de test normalisée, et une suite de tests abstraits appropriée devrait être spécifiée pour chaque protocole. La réduction de la complexité des Recommandations est également essentielle pour la testabilité des implémentations.

9 Utilisation d'outils lors de l'élaboration de Recommandations

9.1 Détection d'erreurs anticipée

Lors de l'élaboration des Recommandations, l'utilisation d'outils logiciels appropriés – de validation de protocole ou de vérification de syntaxe, par exemple – conjointement avec des techniques de description formelle est essentielle pour pouvoir effectuer une détection d'erreurs anticipée et parvenir à un point de vue commun. Grâce à ces outils, on peut relever rapidement les erreurs au lieu de les découvrir et de les corriger par la suite, ce qui permet de réaliser des économies importantes.

9.2 Production rapide de Recommandations

L'utilisation de techniques automatisées est indispensable si l'on veut produire rapidement des Recommandations. En effet, ces techniques permettent de réduire le temps total nécessaire à l'élaboration d'une Recommandation et des suites de tests abstraits associées.

9.3 Réduction des coûts

Des mesures appropriées devraient être prises afin de réduire le coût d'élaboration des Recommandations. L'utilisation de techniques assistées par ordinateur et d'outils automatisés permettra de réduire le coût global.

Annexe A

Liste de vérification des critères de qualité des Recommandations relatives aux protocoles

A.1 Liste de vérification générale

La liste de vérification suivante est fournie afin d'aider ceux qui élaborent de nouvelles Recommandations relatives aux protocoles à déterminer les critères de qualité qui ont été pris en compte.

Tableau A.1/Z.450 – Liste de vérification des critères de qualité

Numéro	Critère de qualité	Paragraphe	Prise en compte		
1	Lisibilité	8.1	Oui	Non	Sans objet
2	Exhaustivité	8.2	Oui	Non	Sans objet
3	Clause de conformité	8.2.1	Oui	Non	Sans objet
4	Vérification de l'exhaustivité	8.2.2	Oui	Non	Sans objet
5	Méthodologie de test	8.2.3	Oui	Non	Sans objet
6	Exactitude	8.3	Oui	Non	Sans objet
7	Descriptions formelles	8.3.1	Oui	Non	Sans objet
8	Suite de tests abstraits	8.3.2	Oui	Non	Sans objet
9	Etape de publication	8.3.3	Oui	Non	Sans objet
10	Contrôle	8.3.4	Oui	Non	Sans objet
11	Cohérence	8.4	Oui	Non	Sans objet
12	Non-ambiguïté	8.5	Oui	Non	Sans objet
13	Implémentabilité	8.6	Oui	Non	Sans objet
14	Réduction du nombre d'options	8.6.1	Oui	Non	Sans objet
15	Meilleure solution technique	8.6.2	Oui	Non	Sans objet
16	Testabilité	8.7	Oui	Non	Sans objet
17	Utilisation d'outils	9	Oui	Non	Sans objet

Tableau A.1/Z.450 – Liste de vérification des critères de qualité

Numéro	Critère de qualité	Paragraphe	Prise en compte		
18	Détection d'erreurs anticipée	9.1	Oui	Non	Sans objet
19	Production rapide de Recommandations	9.2	Oui	Non	Sans objet
20	Réduction des coûts	9.3	Oui	Non	Sans objet

A.2 Liste de vérification spécifique

Outre la liste de vérification des critères de qualité du Tableau A.1, des questions plus spécifiques sont nécessaires pour:

- déterminer en amont le niveau de qualité idéal;
- évaluer si les objectifs de qualité ont été atteints;
- distinguer différents niveaux de qualité et différents moyens d'atteindre ces niveaux;
- permettre un contrôle de la qualité de ces moyens.

A.3 Questions spécifiques

Textes en langage naturel

- 1) La lisibilité du texte est-elle validée?
- 2) Des étiquettes renvoient-elles à des parties qui n'apparaissent pas dans la spécification fondée sur des techniques de description?
- 3) Les mesures demandées concernant les références manquantes ont-elles été prises?

Illustrations

- 4) La lisibilité des illustrations est-elle validée?
- 5) Les illustrations utilisent-elles uniquement des techniques de description?
- 6) Des étiquettes renvoient-elles à des parties qui n'apparaissent pas dans les textes en langage naturel?
- 7) Des étiquettes renvoient-elles à des parties qui n'apparaissent pas dans la spécification fondée sur des techniques de description?
- 8) Les mesures demandées concernant les références manquantes ont-elles été prises?

Techniques de description

- 9) L'utilisation de techniques de description est-elle exigée pour la Recommandation?
- 10) La Rec. UIT-T Z.110 a-t-elle été utilisée pour déterminer les techniques de description appropriées?
- 11) Utilise-t-on une seule technique de description?
- 12) Utilise-t-on une combinaison de techniques de description?
- 13) Dans l'affirmative, quelles sont ces techniques?
- 14) Utilise-t-on des notations alphanumériques pour les techniques de description?
- 15) Utilise-t-on des notations graphiques pour les techniques de description?
- 16) La syntaxe des techniques de description est-elle spécifiée formellement?
- 17) La sémantique des techniques de description est-elle spécifiée formellement?
- 18) Des mappages entre les techniques de description utilisées sont-ils spécifiés formellement?
- 19) Les techniques de description sont-elles normalisées?

- 20) Dans l'affirmative, préciser la technique et l'organisation correspondantes.

Spécification fondée sur des techniques de description

- 21) La spécification fondée sur des techniques de description est-elle bien structurée?
22) L'exhaustivité de la spécification est-elle validée?
23) Quelle méthodologie de test a été utilisée pour la validation de l'exhaustivité?
24) L'exactitude de la spécification a-t-elle été vérifiée?
25) La cohérence de la spécification fondée sur des techniques de description est-elle validée?
26) Quelle méthodologie de test a été utilisée pour la validation de la cohérence?
27) La cohérence avec les textes en langage naturel et les illustrations est-elle validée?
28) La spécification est-elle dépourvue d'ambiguïté?

Exhaustivité

- 29) La clause de conformité est-elle spécifiée dans la norme?
30) Le formulaire de déclaration de conformité d'implémentation de protocole (PICS) est-il spécifié?
31) La suite de tests abstraits de conformité est-elle spécifiée?
32) La méthodologie des tests de conformité est-elle spécifiée?
33) Le formulaire d'informations supplémentaires sur l'implémentation de protocole destinées aux tests (PIXIT) est-il spécifié?

Implémentabilité

- 34) Les options qui ne sont pas strictement nécessaires ont-elles toutes été supprimées?
35) La meilleure solution technique est-elle spécifiée?
36) Un algorithme programmable est-il fourni pour la spécification?

Testabilité

- 37) Des spécifications de test sont-elles nécessaires pour la Recommandation?
38) Des tests d'interopérabilité sont-ils nécessaires?
39) Des suites de tests abstraits sont-elles fournies pour la spécification?
40) Les suites de tests abstraits sont-elles produites automatiquement à partir des spécifications?
41) Des installations de tests sont-elles offertes pour les implémentations?

Tests d'implémentation

- 42) Des tests d'implémentation sont-ils nécessaires pour la Recommandation?
43) Quelles implémentations sont fournies?
44) Quelles implémentations sont testées au moyen des suites de tests abstraits?
45) Des tests de module sont-ils effectués?
46) Des tests de système sont-ils effectués?
47) Des tests d'utilisateur sont-ils effectués?
48) Des tests d'interopérabilité sont-ils effectués?
49) Quels tests de performance ont été effectués?
50) Les mesures de performance sont-elles satisfaisantes?

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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