



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

X.291

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS
DE DONNÉES**

**INTERCONNEXION DE SYSTÈMES
OUVERTS (OSI)
SPÉCIFICATIONS DE PROTOCOLE,
ESSAI DE CONFORMITÉ**

**CADRE GÉNÉRAL ET MÉTHODOLOGIE
DES TESTS DE CONFORMITÉ OSI POUR
LES RECOMMANDATIONS SUR LES
PROTOCOLES POUR LES APPLICATIONS
DU CCITT – SPÉCIFICATION DES SUITES
DE TESTS ABSTRAITES**

Recommandation X.291



Genève, 1992

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation X.291, que l'on doit à la Commission d'études VII, a été approuvée le 17 janvier 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

NOTE DU CCITT

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

© UIT 1992

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

Recommandation X.291

CADRE GÉNÉRAL ET MÉTHODOLOGIE DES TESTS DE CONFORMITÉ OSI POUR LES RECOMMANDATIONS SUR LES PROTOCOLES POUR LES APPLICATIONS DU CCITT – SPÉCIFICATION DES SUITES DE TESTS ABSTRAITES¹⁾

Le CCITT,

considérant

(a) que la Recommandation X.200 définit le modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) pour les applications du CCITT;

(b) que l'objectif de l'OSI ne sera complètement réalisé que si les systèmes consacrés aux applications du CCITT peuvent être testés pour déterminer leur conformité aux Recommandations pertinentes sur les protocoles OSI;

(c) que des suites de tests normalisées devraient être élaborées pour chaque Recommandation sur les protocoles OSI, de telle façon:

- que les résultats des tests de conformité provenant de services de tests différents soient largement acceptés et accueillis avec confiance;
- qu'elles assurent la possibilité d'interfonctionnement des équipements qui ont subi avec succès les tests de conformité normalisés;

(d) qu'il est nécessaire de définir une Recommandation spécifiant le cadre et les principes généraux des tests de conformité;

(e) qu'il est nécessaire de définir des Recommandations spécifiant les suites de tests de conformité et les tests des instances des protocoles,

déclare à l'unanimité

que les méthodes et suites de tests doivent être conformes à la présente Recommandation.

SOMMAIRE

0	<i>Introduction</i>
1	<i>Domaine d'application</i>
2	<i>Références</i>
3	<i>Définitions</i>
4	<i>Abréviations</i>
5	<i>Respect des conditions spécifiées</i>
6	<i>Conditions de conformité des Recommandations du CCITT et des normes internationales relatives à l'OSI</i>
6.1	Introduction
6.2	Conditions générales
6.3	Clauses de conformité

¹⁾ La Recommandation X.291 et la Norme ISO 9646-2 – Technologie de l'information – Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI – Partie 2: Spécification des suites de tests abstraites, sont alignées sur le plan technique.

- 7 *Conditions imposées aux formulaires PICS*
- 8 *Processus d'élaboration d'une suite de tests abstraite permettant d'établir des normes de tests de conformité*
- 9 *Conditions de conformité et formulaire PICS*
- 10 *Structure d'une suite de tests et objets de test*
 - 10.1 Obligations de base
 - 10.2 Spécification de la structure d'une suite de tests
 - 10.3 Spécification des objets de test
 - 10.4 Couverture
 - 10.5 Clause de conformité TSS&TP
- 11 *Spécification de suites de tests génériques*
- 12 *Méthodes de test abstraites*
 - 12.1 Introduction
 - 12.2 Principes généraux
 - 12.3 Spécification générale des ATM pour les IUT de systèmes d'extrémité
 - 12.4 Variantes pour les IUT à protocole unique
 - 12.5 Variantes pour les IUT multiprotocole
 - 12.6 ATM pour les systèmes-relais ouverts
 - 12.7 Choix de l'ATM
 - 12.8 Procédures de coordination de tests
- 13 *Spécification des suites de tests abstraites (ATS)*
 - 13.1 Considérations générales
 - 13.2 Tests élémentaires
 - 13.3 Clause de conformité d'une ATS
 - 13.4 Conformité au protocole
- 14 *Spécification d'un TMP*
- 15 *Utilisation d'une spécification d'ATS*
- 16 *Mise à jour des ATS*

Annexe A – Obligations et directives concernant le formulaire PICS

Annexe B – Directives à l'intention des concepteurs de protocoles visant à faciliter les tests de conformité

Annexe C – Conditions de conformité statique incomplètes

Annexe D – Directives sur les tests élémentaires génériques

0 Introduction

La présente Recommandation contient une méthode commune de spécification de suites de tests de conformité OSI à un niveau qui est indépendant des moyens d'exécution desdites suites de tests (appelées ci-après «suites de tests abstraites»). Ce niveau d'abstraction se prête à la normalisation et facilite la comparaison des résultats produits par différents organismes qui exécutent les suites de tests exécutables correspondantes.

Les § 6 et 7 rappellent les obligations auxquelles les concepteurs de protocoles OSI doivent se conformer pour rendre possible une base objective d'élaboration de suites de tests abstraites. Ils soulignent aussi la nécessité d'incorporer des clauses de conformité cohérentes et des formulaires PICS dans les Recommandations du CCITT ou les normes internationales spécifiant des protocoles OSI.

Les § 8 à 16 décrivent le processus d'élaboration d'une suite de tests abstraite, y compris les critères de conception à appliquer et des directives concernant la structure et la portée de cette suite. Les méthodes de test abstraites possibles sont définies et des directives sont formulées à l'intention des concepteurs de suites de tests pour les aider à choisir la ou les méthodes à appliquer pour élaborer une suite de tests donnée. Des obligations et des directives sont formulées pour la spécification de tests élémentaires abstraits, cela incluant la subdivision des tests élémentaires en modules de test et l'énoncé de verdicts rendus sur les résultats.

Le concepteur d'une suite de tests est également tenu de fournir des informations aux fabricants de l'équipement de test (par exemple, les contraintes relatives à la sélection des tests élémentaires).

Enfin, des obligations et des directives sont formulées en ce qui concerne la mise à jour des suites de tests.

La présente Recommandation est également publiée sous la cote ISO/CEI 9646-2: (1991).

1 Domaine d'application

1.1 La présente Recommandation spécifie les obligations et donne des directives concernant l'élaboration de suites de tests de conformité indépendantes du système pour une ou plusieurs Recommandations du CCITT ou normes internationales relatives à l'OSI. Elle concerne, en particulier, l'élaboration de toutes les normes de test de conformité applicables aux protocoles bipartites OSI et RNIS, y compris l'ensemble des projets de normes de test de conformité.

1.2 Elle s'applique à l'élaboration de tests élémentaires de conformité qui vérifient l'adéquation d'une réalisation aux conditions de conformité statique et/ou dynamique pertinentes, en contrôlant et en observant le comportement du protocole. Les méthodes de test abstraites incluses dans la présente Recommandation se prêtent en fait à la spécification de tout test élémentaire qui peut être exprimé de façon abstraite du point de vue du contrôle et de l'observation des unités de données de protocole et des primitives de service abstraites. Néanmoins, certains protocoles peuvent nécessiter des tests élémentaires qui ne peuvent pas être exprimés de cette façon. La spécification de ces tests élémentaires n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation, mais on peut être amené à inclure les tests élémentaires proprement dits dans une norme de test de conformité.

Remarque – Par exemple, certaines conditions de conformité statique relatives à un élément de service d'application peuvent exiger des techniques de test qui sont spécifiques à l'application concernée.

1.3 Les points ci-après n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation:

- a) les relations entre la spécification d'une suite de tests abstraite et les techniques de description formelle;
- b) la réalisation de tests au moyen de méthodes spécifiques à des applications, des protocoles ou des systèmes particuliers, y compris de tests de conditions de conformité «hors protocole»;
- c) les méthodes de test qui impliquent la communication de plus de deux systèmes d'extrémité.

Remarque – La présente Recommandation s'applique entièrement à certains protocoles de la couche physique, mais non à tous. Pourtant, bon nombre de concepts s'appliquent à tous les protocoles.

2 Références

- Rec. X.200 (1988) – *Modèle de référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications du CCITT* (voir également ISO 7498: 1984).
- Rec. X.210 (1988) – *Conventions relatives à la définition de service des couches de l'interconnexion de systèmes ouverts* (voir également ISO TR 8509: 1987).

- Rec. X.209 (1988) – *Spécification des règles de codage pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)* (voir également ISO 8825: 1990).
- Rec. X.290 (1992) – *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Concepts généraux* (voir également ISO/CEI 9646-1: 1991).
- Rec. X.292 – *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Notation combinée arborescente et tabulaire* (voir également ISO/CEI 9646-2) ²⁾.

3 Définitions

Toutes les définitions de la Recommandation X.290 s'appliquent aux fins de la présente Recommandation.

4 Abréviations

Les abréviations données dans la Recommandation X.290 s'appliquent à la présente Recommandation. Les abréviations ci-après s'y appliquent également:

CS	Méthode de test monocouche coordonnée [coordinated single-layer (test method)]
CSE	Méthode de test encastré monocouche coordonnée [coordinated single-layer embedded (test method)]
DS	Méthode de test monocouche répartie [distributed single-layer (test method)]
DSE	Méthode de test encastré monocouche répartie [distributed single-layer embedded (test method)]
FDT	Technique de description formelle (formal description technique)
LS	Méthode de test monocouche locale [local single-layer (test method)]
LSE	Méthode de test encastré monocouche locale [local single-layer embedded (test method)]
RS	Méthode de test monocouche à distance [remote single-layer (test method)]
RSE	Méthode de test encastré monocouche à distance [remote single-layer embedded (test method)]
TCP	Procédure de la coordination des tests (test coordination procedure)
TSS&TP	Structure de suite de tests et objectifs de tests (test suite structure and test purposes)
YL	Méthode de test en boucle [loop-back (test method)]
YT	Méthode de test transversale [transverse (test method)]

5 Respect des conditions spécifiées

5.1 Une Recommandation du CCITT ou une norme internationale qui spécifie un protocole conformément à la présente Recommandation satisfera toutes les conditions stipulées aux § 6 et 7 et dans l'annexe A.

Remarque – Le respect des conditions spécifiées est une condition préalable à l'utilisation de la spécification de protocole comme base effective de tests de conformité d'une instance.

5.2 Une spécification de suite de tests abstraite (ATS) qui satisfait la présente Recommandation doit:

- être une suite de tests de conformité;
- être spécifiée dans une notation de test normalisée par le CCITT ou l'ISO/CEI;
- satisfaire toutes les conditions stipulées aux § 9 à 14 inclus;

²⁾ A paraître.

- d) être une Recommandation du CCITT ou une norme internationale ou, à défaut, un document publié en cours de normalisation au CCITT ou à l'ISO/CEI dont la normalisation est la plus avancée possible et qui est au moins un projet de comité, un projet de Recommandation ou l'équivalent.

Remarque – Si l'on veut que les ATS qui n'ont pas été élaborées dans le cadre du processus de normalisation soient conformes à toutes les dispositions de la présente Recommandation, il convient de les soumettre en vue de leur normalisation internationale, de façon à garantir qu'elles seront examinées, modifiées et acceptées à l'échelle internationale.

5.3 Il est recommandé d'utiliser comme notation de test la notation combinée arborescente et tabulaire (TTCN). Si la TTCN est utilisée, l'ATS doit satisfaire les conditions de la Recommandation X.292.

6 Conditions de conformité des Recommandations du CCITT et des normes internationales relatives à l'OSI

6.1 Introduction

La signification de la conformité dans l'OSI est traitée dans la Recommandation X.290. Une compréhension non ambiguë et objective des conditions de conformité d'une spécification de protocole ou de syntaxe de transfert OSI est nécessaire comme condition préalable à l'élaboration d'une ATS pour cette spécification. Les § 6 et 7 stipulent les conditions que doivent remplir les concepteurs de protocoles pour garantir une telle compréhension des conditions de conformité.

On trouvera d'autres directives dans l'annexe B.

6.2 Conditions générales

6.2.1 Une distinction claire doit être faite entre les conditions de conformité statique et dynamique. Pour éviter toute ambiguïté, elles devraient être stipulées séparément.

6.2.2 La signification de la conformité à la Recommandation du CCITT ou à la norme internationale doit être claire: ce qu'il faut faire, ce qui est autorisé mais non obligatoire et ce qu'il ne faut pas réaliser, pour être conforme à la Recommandation ou à la norme.

6.2.3 Il doit toujours être possible de décider si une instance de communication est dynamiquement conforme ou non.

Par exemple, il devrait être possible d'analyser l'enregistrement de l'activité d'une unité de données de protocole (PDU) et de décider si elle est valide au regard de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale pertinente.

6.3 Clauses de conformité

6.3.1 Chaque Recommandation du CCITT ou norme internationale qui spécifie un protocole OSI ou une syntaxe de transfert doit comporter une clause de conformité, qui doit être claire et sans ambiguïté.

6.3.2 Les clauses de conformité doivent distinguer les catégories d'informations suivantes:

- a) références aux paragraphes qui énoncent des conditions de conformité dynamique;
- b) conditions de conformité statique concernant l'instance du protocole;
- c) conditions de conformité statique concernant les dépendances multicouche.

6.3.3 L'obligation d'élaborer une PICS conformément au formulaire PICS doit être indiquée indépendamment des conditions relatives à l'instance du protocole proprement dite.

6.3.4 La clause de conformité devrait également inclure:

- a) l'obligation d'être capable d'accepter toutes les séquences correctes de PDU reçues d'entités homologues et d'y répondre par des séquences correctes de PDU;
- b) l'obligation d'être capable de répondre correctement à toutes les séquences incorrectes de PDU reçues;

- c) dans les protocoles en mode connexion, la possibilité de prendre en charge l'initialisation d'une connexion, l'acceptation d'une connexion ou les deux;
- d) dans les protocoles en mode sans connexion, la possibilité de prendre en charge la transmission d'une PDU, la réception d'une PDU ou les deux.

7 Conditions imposées aux formulaires PICS

7.1 Les obligations spécifiques imposées aux fournisseurs pour chaque PICS à fournir doivent normalement être stipulées dans la Recommandation du CCITT ou la norme internationale pertinente spécifiant le protocole. La spécification de ces obligations doit inclure un formulaire PICS. Le formulaire PICS doit figurer dans une partie distincte de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale qui spécifie le protocole.

7.2 Le formulaire PICS doit se présenter sous la forme d'un questionnaire ou d'une liste de contrôle à remplir par le fournisseur ou le fabricant d'une instance du protocole OSI pertinent.

7.3 Le formulaire PICS doit couvrir l'ensemble des fonctions optionnelles et conditionnelles, des éléments de procédure, des paramètres, des options, des PDU, des temporisateurs, des dépendances multicouche et des autres capacités identifiées dans la spécification du protocole. Il doit exister une correspondance bien définie (à l'aide de références) entre le formulaire PICS et les conditions de conformité statique.

L'annexe A indique les conditions et directives relatives à l'élaboration de formulaires PICS.

8 Processus d'élaboration d'une suite de tests abstraite permettant d'établir des normes de test de conformité

8.1 Pour présenter les obligations et les directives générales concernant la spécification d'une ATS, il est utile de supposer une forme normale du processus d'élaboration d'une ATS permettant d'établir une norme de test de conformité. Le présent paragraphe décrit le processus quand il revêt une telle forme normale. Les concepteurs d'ATS ne sont pas tenus de suivre exactement cette forme normale, mais il leur est recommandé d'adopter une démarche similaire comprenant les mêmes étapes, éventuellement dans un ordre différent.

8.2 Pour les applications de la présente Recommandation, le processus d'élaboration d'une ATS est supposé être le suivant:

- a) étude des spécifications et des formulaires PICS pertinents pour déterminer quelles sont les conditions de conformité (y compris les options) qui doivent être testées (voir le § 9);
- b) choix des groupes de tests qui seront nécessaires pour couvrir de façon appropriée les conditions de conformité (voir le § 10.2);
- c) facultativement, élaboration des objectifs de groupes de tests: les objectifs de test communs des éléments de chaque groupe de tests (voir le § 10.3);
- d) élaboration d'objectifs de test reflétant les objectifs de groupes de tests éventuels des groupes de tests qui les contiennent et qui assurent une couverture adéquate des conditions de conformité à tester (voir les § 10.3 et 10.4);
- e) spécification facultative de tests élémentaires génériques pour chaque objectif de test, en utilisant une notation de test appropriée (voir le § 10.5);
- f) choix de la ou des méthodes de test pour lesquelles les tests élémentaires abstraits complets doivent être spécifiés, et décision quant aux restrictions à imposer aux capacités du testeur inférieur et (le cas échéant, à la ou aux méthodes de test choisies) au testeur supérieur et aux procédures de coordination de tests (voir le § 11);
- g) application d'une notation de test normalisée pour spécifier l'ensemble des tests élémentaires abstraits, y compris la structuration en modules de test à utiliser (voir le § 12);
- h) spécification des relations:
 - 1) entre les tests élémentaires;
 - 2) entre les tests élémentaires et les PICS;

- 3) si possible, entre les tests élémentaires et les PIXIT, afin de déterminer les restrictions à apporter à la sélection et à la paramétrisation des tests élémentaires à exécuter et, au besoin, à l'ordre dans lequel ils peuvent être exécutés (voir le § 15);

- i) examen des procédures de mise à jour de l'ATS (voir le § 16).

8.3 Il est également admis qu'au cours du processus d'élaboration d'une ATS, on mettra au point pour la ou les normes de test de conformité une structure générale comprenant les parties suivantes:

- a) la structure de la suite de tests et les objectifs de test (TSS&TP) (voir le § 10);
- b) à titre facultatif, une suite de tests génériques (voir le § 11);
- c) une ou plusieurs ATS (voir le § 13) pour une ou plusieurs méthodes de test abstraites (voir le § 12);
- d) la spécification (s'il y a lieu) d'un protocole de gestion de tests (TMP) (voir le § 14).

8.4 On trouvera aux § 9 à 16 les obligations et directives concernant chaque étape du processus précité.

9 Conditions de conformité et formulaire PICS

9.1 Avant de spécifier une ATS, son concepteur doit d'abord déterminer quelles sont les conditions de conformité stipulées par les spécifications pertinentes du protocole et/ou de la syntaxe de transfert et ce qui doit être déclaré dans le formulaire PICS concernant l'instance de cette ou de ces spécifications.

9.2 Les § 6 et 7 spécifient les obligations des concepteurs de protocole, préalables à l'élaboration d'une ATS pour un protocole donné.

9.3 Si les conditions de conformité statique ne sont pas correctement spécifiées, le concepteur d'une ATS devrait contribuer à l'élaboration d'une modification ou d'une révision de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale pertinente visant à tirer au clair les conditions de conformité.

En attendant que le problème soit résolu, le concepteur d'ATS pourra se reporter aux directives données dans l'annexe C.

10 Structure d'une suite de tests et objectifs de test

10.1 *Obligations de base*

10.1.1 La structure d'une suite de tests et l'ensemble des objectifs de test applicables à toutes les ATS à spécifier pour le même protocole OSI doivent être définis dans la norme de test de conformité pertinente, de préférence dans une partie distincte.

10.1.2 Chaque ATS doit comprendre un certain nombre de tests élémentaires, chacun étant conçu pour réaliser l'un des objectifs de test spécifiés. Les tests élémentaires peuvent être combinés en groupes de tests, si nécessaire imbriqués. La structure doit être hiérarchisée: un élément d'un niveau inférieur doit être entièrement contenu dans un élément de niveau plus élevé. Toutefois, la structure n'a pas besoin d'être strictement hiérarchisée, en ce sens que n'importe quel test élémentaire peut se présenter dans plusieurs suites de tests ou groupes de tests. Des groupes de tests similaires peuvent se rencontrer dans plusieurs groupes de tests ou suites de tests de niveau supérieur.

10.1.3 Le concepteur d'une ATS doit s'assurer qu'un sous-ensemble des objectifs de test de chaque ATS concerne les tests de capacité et qu'un autre sous-ensemble concerne les tests de comportement. Il n'est pas nécessaire que cela conduise à des tests élémentaires de comportement et de capacité distincts, car l'utilisation des mêmes modules pour des tests de comportement et pour des tests de capacité n'est pas exclue. Le concepteur de l'ATS doit donner une explication de la façon dont les objectifs des tests dérivent de la spécification de protocole ou s'y rapportent. Le concepteur de l'ATS doit également fournir un résumé précisant la portée de l'ATS.

10.2 *Spécification de la structure d'une suite de tests*

10.2.1 Pour garantir que l'ATS ainsi obtenue couvre de façon adéquate les conditions de conformité pertinentes, il est conseillé au concepteur de la suite de tests de concevoir, selon une démarche descendante, la structure de cette suite de tests sous la forme de groupes de tests imbriqués.

Une même suite de tests peut être structurée en groupes de tests de nombreuses manières; aucune méthode n'est nécessairement bonne et la plus appropriée pour une suite de tests peut ne pas l'être pour une autre. Néanmoins, le concepteur d'une suite de tests doit s'assurer que cette suite comporte des tests élémentaires pour chacune des catégories suivantes concernées:

- a) tests de capacité (pour les conditions de conformité statique);
- b) tests de comportement relatifs à un comportement valide;
- c) tests de comportement qui étudient la réaction de l'IUT à des événements de tests invalides, lesquels peuvent être subdivisés en événements de tests invalides sur le plan de la syntaxe, invalides sur le plan de la sémantique et inopportuns, suivant le protocole concerné;
- d) tests axés sur les PDU envoyées à l'IUT;
- e) tests axés sur les PDU reçues de l'IUT;
- f) tests axés sur les interactions entre les PDU envoyées et les PDU reçues;
- g) tests relatifs à chaque capacité obligatoire;
- h) tests relatifs à chaque capacité facultative;
- i) tests relatifs à chaque phase du protocole;
- j) variations d'un événement de test se produisant dans un état particulier;
- k) variations de la chronologie et des durées de temporisation;
- l) variations du codage des PDU;
- m) variations des valeurs des différents paramètres;
- n) variations des combinaisons de valeurs de paramètres.

Cette liste n'est pas exhaustive: d'autres catégories pourraient être nécessaires pour garantir une couverture adéquate des conditions de conformité pertinentes pour une suite de tests spécifique. En outre, ces catégories se recoupent et il incombe au concepteur de la suite de tests de les structurer sous une forme hiérarchisée appropriée.

10.2.2 La structure ci-après est un exemple de suite de tests monocouche, fourni à titre indicatif:

- A Tests de capacité
 - A.1 Capacités obligatoires
 - A.2 Capacités facultatives
- B Tests de comportement – Réponse à un comportement valide de la réalisation homologue
 - B.1 Phase d'établissement de connexion (s'il y a lieu)
 - B.1.1 Axé sur ce qui est envoyé à l'IUT
 - B.1.1.1 Variations des événements de test dans chaque état
 - B.1.1.2 Variations de la chronologie et des délais de temporisation
 - B.1.1.3 Variations du codage
 - B.1.1.4 Variations des valeurs de chaque paramètre
 - B.1.1.5 Combinaison de valeurs de paramètres
 - B.1.2 Axé sur ce qui est reçu de l'IUT
 - Même structure qu'au § B.1.1
 - B.1.3 Axé sur les interactions
 - Même structure qu'au § B.1.1
 - B.2 Phase de transfert de données
 - Même structure qu'au § B.1
 - B.3 Phase de libération de connexion (s'il y a lieu)
 - Même structure qu'au § B.1

- C Tests de comportement – Réponse à un comportement invalide sur le plan de la syntaxe ou de la sémantique de la réalisation homologue
 - C.1 Phase d'établissement de connexion (s'il y a lieu)
 - C.1.1 Axé sur ce qui est envoyé à l'IUT
 - C.1.1.1 Variations des événements de test dans chaque état
 - C.1.1.2 Variations du codage de l'événement invalide
 - C.1.1.3 Variations des valeurs des différents paramètres invalides
 - C.1.1.4 Variations des combinaisons de valeurs de paramètres invalides
 - C.1.2 Axé sur ce qu'il est demandé à l'IUT d'envoyer
 - C.1.2.1 Valeurs des différents paramètres invalides
 - C.1.2.2 Combinaisons de valeurs de paramètres invalides
 - C.2 Phase de transfert de données
 - Même structure qu'au § C.1
 - C.3 Phase de terminaison de connexion (s'il y a lieu)
 - Même structure qu'au § C.1
- D Tests de comportement – Réponse à des événements inopportuns au niveau de la réalisation homologue
 - D.1 Phase d'établissement de connexion (s'il y a lieu)
 - D.1.1 Axé sur ce qui est envoyé à l'IUT
 - D.1.1.1 Variations des événements de test dans chaque état
 - D.1.1.2 Variations de la chronologie et des délais de temporisation
 - D.1.1.3 Variations de codage spécial
 - D.1.1.4 Variations des valeurs des principaux paramètres
 - D.1.1.5 Variations des principales combinaisons de valeurs de paramètres
 - D.1.2 Axé sur ce qu'il est demandé à l'IUT d'envoyer
 - Même structure qu'au § D.1.1
 - D.2 Phase de transfert de données
 - Même structure qu'au § D.1
 - D.3 Phase de libération de connexion (s'il y a lieu)
 - Même structure qu'au § D.1

10.2.3 Cette structure de groupe de tests ne couvre pas les tests d'interconnexion de base, lesquels peuvent être fournis sous forme de liste de tests de capacité et/ou de comportement choisis, mais ne doivent comporter aucun objectif de test additionnel.

10.3 *Spécification des objectifs de test*

10.3.1 Le concepteur d'une suite de tests doit créer un ensemble d'objectifs de test dont chacun doit être axé sur une seule condition de conformité de la ou des spécifications pertinentes. Il est suggéré d'identifier en premier lieu des groupes de tests à objectifs de test connexes (comme décrit au § 10.2) et d'établir pour chaque groupe de tests le texte définissant l'objectif de groupe de tests. Dans chaque groupe de tests, plusieurs objectifs de test plus spécifiques devraient être définis: ils deviendront des objectifs de groupe de tests imbriqués ou des objectifs de test individuels. Par de tels affinages successifs des objectifs de groupes de tests, il est possible d'élaborer un ensemble structuré d'objectifs de test.

Les objectifs de test pourraient être élaborés directement à partir de l'étude des paragraphes de la ou des spécifications pertinentes qui s'appliquent au groupe de tests concerné. Pour certains groupes de tests, les objectifs de test pourraient être directement déduits de la table d'états du protocole; pour d'autres, ils pourraient l'être des définitions de codage des PDU ou des descriptions de paramètres particuliers ou de textes spécifiant les conditions de conformité pertinentes.

Cette construction ordonnée permet d'assurer une couverture adéquate des conditions de conformité à tester. On évite aussi la répétition inutile de textes dans les objectifs de test, la description complète de chaque objectif de test ne devant pas être écrite explicitement, mais compilée par établissement d'un trajet descendant dans la structure imbriquée des objectifs.

Remarque – Si le concepteur d'une suite de tests utilise une description formelle du ou des protocoles en cause, les objectifs de test peuvent en être déduits au moyen d'une méthode automatisée. Si une telle méthode est appliquée, les mêmes conditions s'appliquent. Toutefois, les méthodes fondées sur des techniques de description formelle (FDT) n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Néanmoins, si une FDT doit être utilisée à cette fin, il vaut mieux qu'il s'agisse d'une description normalisée.

10.3.2 Si l'on veut accroître l'efficacité des tests des différents paramètres d'une seule PDU, il est possible de spécifier des objectifs de test combinés pour un seul test élémentaire abstrait. Les objectifs de test pour les valeurs de paramètres invalides ne doivent pas être combinés à d'autres objectifs de test ayant des valeurs valides ou invalides.

10.3.3 Dans le cadre du processus de conception de la structure d'une suite de tests et d'objectifs de test (TSS&TP), il est suggéré que les objectifs de test soient initialement identifiés pour chaque paramètre particulier à tester. Dans une deuxième étape, il est possible de spécifier des combinaisons d'objectifs de test de paramètres individuels rattachés à la même PDU. En pareil cas, il convient de procéder comme suit:

- a) un objectif de test combiné doit être écrit, en combinant les différents objectifs de test et en s'y référant;
- b) il doit être indiqué qu'un seul test élémentaire abstrait doit être élaboré pour l'objectif de test combiné en question, et non un test élémentaire distinct pour chacun des objectifs de test combinés;
- c) chaque objectif de test doit rester dans l'ensemble des objectifs de test, mais il doit se référer à l'objectif de test combiné approprié.

10.3.4 La définition et la combinaison d'objectifs de test permettent d'obtenir une spécification de la structure d'une suite de tests et une liste de noms des tests élémentaires qui doivent s'appliquer aux objectifs de test et à toute ATS élaborée pour ces objectifs.

10.3.5 Quelle que soit la méthode appliquée pour déduire les objectifs de test, le concepteur d'une suite de tests devrait s'assurer, dans la mesure du possible, qu'ils assurent une couverture adéquate des conditions de conformité de la ou des spécifications pertinentes. A chaque condition de conformité particulière doit correspondre au moins un objectif de test.

10.3.6 Des objectifs de test devraient être spécifiés non seulement pour les conditions de conformité qui peuvent manifestement être testées, mais aussi pour les conditions de conformité qui ne peuvent pas l'être au moyen des méthodes définies dans la présente Recommandation.

Remarque – Les objectifs de test correspondant à des conditions ne pouvant pas être testables servent à indiquer aux concepteurs de protocole, les conditions non susceptibles d'être testées en faisant apparaître les lacunes qui existent dans les ATS normalisées.

10.4 Couverture

Il est possible de donner des directives sur le sens d'une couverture «adéquate» dans le cas de l'exemple de la structure de suite de tests du § 10.2. A cet effet, nous utiliserons une notation abrégée: la lettre «x» représentant toutes les valeurs appropriées du premier chiffre de l'identificateur de groupe de tests, et la lettre «y» le second chiffre, de sorte que B.x.y.1 corresponde à B.1.1.1, B.1.2.1, B.1.3.1, B.2.1.1, B.2.2.1, B.2.3.1, B.3.1.1, B.3.2.1 et B.3.3.1.

Grâce à cette notation, on considère qu'une couverture «adéquate» minimale pour l'exemple donné au § 10.2 est assurée comme suit:

- a) pour les groupes de tests de capacité (A.1, A.2):
 - 1) au moins un objectif de test par capacité concernée;
 - 2) au moins un objectif de test par type de PDU pertinent et par variation importante de chacun d'eux, en utilisant des valeurs «normales» ou par défaut pour chaque paramètre;
- b) pour les groupes de tests visés par la variation de l'événement de test dans chaque état (B.x.y.1, C.x.1.1, D.x.y.1), au moins un objectif de test par combinaison d'états ou d'événements pertinente;
- c) pour les groupes de tests concernant les temporisateurs et la chronologie (B.x.y.2, D.x.y.2), au moins un objectif de test lié à l'expiration de chaque temporisateur défini;

- d) pour les groupes de tests visés par les variations de codage (B.x.y.3, C.x.1.2, D.x.y.3), au moins un objectif de test par type de variation de codage pertinent pour chaque type de PDU concerné;
- e) pour les groupes de tests concernés par les valeurs des différents paramètres valides (B.x.y.4, D.x.y.4):
 - 1) pour chaque paramètre entier pertinent, des objectifs de test pour les valeurs limites et une valeur choisie au hasard vers le milieu de la plage;
 - 2) pour chaque paramètre binaire pertinent, des objectifs de test pour autant de valeurs que possible, avec au moins toutes les valeurs «normales» ou courantes;
 - 3) pour les autres paramètres pertinents, au moins un objectif de test concerné par une valeur différente de celle qui est considérée comme «normale» ou par défaut dans d'autres groupes de tests;

Remarque – Les tests pour les valeurs de paramètres valides devraient être axés sur les déclarations correspondantes faites dans la PICS.

- f) pour les groupes de tests concernés par des valeurs de paramètres invalides sur le plan de la syntaxe ou de la sémantique (C.x.1.3, C.x.2.1):
 - 1) pour chaque paramètre entier pertinent, des objectifs de test pour des valeurs invalides voisines des valeurs limites autorisées définies dans la spécification du protocole, et une autre valeur invalide choisie de façon aléatoire;
 - 2) pour chaque paramètre binaire pertinent, des objectifs de test pour autant de valeurs invalides que possible;
 - 3) pour tous les autres types de paramètres pertinents, au moins un objectif de test par paramètre;

Remarque – Les tests pour les valeurs de paramètres invalides devraient porter essentiellement sur les valeurs non comprises dans la plage définie dans la spécification du protocole pertinente, et non sur les valeurs valides non comprises dans la plage demandée dans la PICS.

- g) pour les groupes de tests concernés par des combinaisons de valeurs de paramètres (B.x.y.5, C.x.1.4, C.x.2.2, D.x.y.5):
 - 1) au moins un objectif de test pour chaque combinaison importante de valeurs spécifiques (par exemple, les valeurs limites);
 - 2) au moins un objectif de test par ensemble de paramètres en relation, pour tester une combinaison aléatoire de valeurs pertinentes.

Le concepteur d'une suite de tests ne doit pas partir du principe que le fabricant des tests ou le laboratoire de test procédera à une vérification des événements de test relativement aux valeurs spécifiées dans la PICS autre que celle qui est indiquée dans les tests élémentaires abstraits. En conséquence, les objectifs de tests et les tests élémentaires abstraits doivent utiliser explicitement les valeurs données dans la PICS chaque fois que la vérification des valeurs de paramètres valides est spécifiée. La suite de tests doit comporter des tests élémentaires afin de déterminer si les valeurs de paramètres autorisées par la spécification du protocole sont prises en charge et si elles sont comprises dans les plages de valeurs déclarées dans la PICS. Ces tests élémentaires doivent utiliser des paramètres de la suite de tests contenant les valeurs de la PICS correspondantes. La suite de tests doit aussi comprendre des tests élémentaires afin de vérifier les réactions valides aux valeurs de paramètres qui sont invalides relativement à la spécification du protocole. Les valeurs de paramètres valides relativement à la ou aux spécifications du protocole mais non comprises dans les plages déclarées dans la PICS ne doivent pas être testées.

Remarque – Les travaux en cours sur les méthodes formelles de test de conformité aboutiront peut-être à des méthodes analytiques permettant d'évaluer la couverture appropriée d'une ATS, en particulier dans le cas des variations état/événement citées au point b) ci-dessus. Toutefois, aucune méthode analytique particulière n'est préconisée dans la présente Recommandation.

10.5 *Clause de conformité TSS&TP*

La partie TSS&TP doit comporter une clause de conformité concernant l'élaboration de suites de tests pour les TSS&TP considérés. Cette clause doit au moins exiger qu'une suite de tests générique ou qu'une ATS conforme à la partie TSS&TP:

- a) soit composée d'un ensemble de tests élémentaires correspondant à l'ensemble ou au sous-ensemble d'objectifs de tests spécifiés dans la partie TSS&TP;

- b) utilise une structure de suite de tests qui soit un sous-ensemble approprié de l'ensemble de la structure de suite de tests spécifiée dans la partie TSS&TP;

Remarque – Le seul sous-ensemble de la suite de tests qui devrait être admis est celui résultant de l'omission des objectifs de tests qui ne peuvent pas être testés avec la méthode de test abstraite retenue. S'agissant en particulier des variantes des méthodes de tests encadrés, cette omission sera nécessaire du fait des limites imposées par l'emploi du ou des protocoles au-dessus de celui sur lequel sont axés les objectifs de test.

- c) utilise les mêmes conventions de dénomination pour les groupes de tests et pour les tests élémentaires;
- d) maintienne, le cas échéant, les relations spécifiées dans les TSS&TP entre les objectifs de test et les entrées de la PICS et les formulaires PIXIT partiels à utiliser pour le choix du test élémentaire;
- e) soit conforme aux dispositions de la présente Recommandation et de la Recommandation X.292.

11 Spécification de suites de tests génériques

Une norme de test de conformité peut comporter une suite de tests générique dans une partie distincte, surtout s'il s'agit d'élaborer plusieurs ATS.

Une suite de tests générique doit comprendre un test élémentaire générique pour chaque objectif de test (ou combinaison spécifiée d'objectifs de test), exception faite de ceux qui ne peuvent être testés au moyen des méthodes de test définies dans la présente Recommandation.

Remarque – Ainsi, une suite de tests générique couvre 1 ensemble de toutes les ATS possibles pour le ou les protocoles pertinents. Les objectifs de test exclus d'une suite de tests générique ne pourront être testés qu'au moyen de tests de résolution de conformité, lesquels ne sont pas normalisés.

Chaque test élémentaire générique ajoute des détails à l'objectif du test. Il devrait spécifier les principales séquences d'événements du corps du test et les verdicts à rendre sur les résultats de test correspondants.

Chaque test élémentaire générique doit être utilisé comme racine commune des tests élémentaires abstraits correspondants pour différentes méthodes de test.

Si une suite de tests générique est produite avant les ATS, elle constituera une étape utile du processus de conception. Si une suite de tests générique est produite après l'élaboration d'au moins une ATS, elle permettra de mettre en relation des suites de tests différentes et de rechercher où il pourrait y avoir des lacunes dans leur couverture.

On trouvera dans l'annexe D des directives sur l'élaboration de tests élémentaires génériques.

12 Méthodes de test abstraites

12.1 Introduction

Une méthode de test abstraite (ATM) décrit une architecture de test abstraite composée d'un testeur inférieur, d'un testeur supérieur et de procédures de coordination de tests ainsi que leurs relations avec le système de test et le système à tester (SUT). Chaque ATM détermine les points de contrôle et d'observation (PCO) et les événements de test [c'est-à-dire les primitives de service abstraites (ASP) et les PDU] à utiliser dans un test élémentaire abstrait pour cette ATM.

Chaque ATS doit être spécifiée selon l'une des ATM définies dans le présent paragraphe.

12.2 Principes généraux

12.2.1 Testeurs inférieurs

Dans toutes les ATM, le testeur inférieur communique avec le SUT par l'intermédiaire du fournisseur de service sous-jacent approprié. On considère que le support physique est le fournisseur de service situé au-dessous de la couche physique.

La spécification générale des ATM donnée dans le présent paragraphe se réfère à une IUT dans laquelle la couche de plus haut niveau a le numéro «N_t» (couche haute, t = top) et la couche de plus bas niveau a le numéro «N_b» (couche basse, b = bottom). Pour les IUT monocouche, N_t est égal à N_b. On se sert de la même notation pour se référer

aux couches du SUT et du testeur inférieur. Le SUT peut utiliser des protocoles de couches de niveaux inférieurs à « N_b », mais ils ne présentent pas d'intérêt dans les descriptions de méthodes de test. Toutefois, le SUT doit comporter la couche physique. Pour toutes les méthodes de test, les ATS spécifient des événements de test au point de contrôle et d'observation (PCO) du testeur inférieur sous la forme d'ASP de ($N_b - 1$) et/ou de PDU de (N_b) à (N_t).

12.2.2 Testeurs supérieurs

Les ATM diffèrent principalement par la nature du testeur supérieur et par sa coordination avec le testeur inférieur.

Dans certaines méthodes de test, on emploie un deuxième PCO pour le testeur supérieur, la définition des événements de test au PCO pour le testeur supérieur devant être spécifiée conformément à la définition du service OSI et à la spécification du protocole OSI pertinentes. L'activité exercée au PCO du testeur supérieur ne doit pas exiger que le SUT ou l'IUT accepte des paramètres ASP, des PDU ou des capacités qui ne sont pas définis dans une Recommandation du CCITT ou dans une norme internationale relative à l'OSI.

12.3 Spécification générale des ATM pour les IUT de systèmes d'extrémité

12.3.1 Introduction

Pour les IUT situées dans des SUT de systèmes d'extrémité, quatre catégories d'ATM sont définies: méthodes locale, répartie, coordonnée et à distance.

12.3.2 Méthode de test locale

Abréviation: L (local)

Dans cette méthode:

- a) les événements de test au PCO du testeur inférieur ne sont spécifiés que sous la forme d'ASP de ($N_b - 1$) et/ou de PDU de (N_b) à (N_t);
- b) les événements de test au PCO du testeur supérieur sont spécifiés sous la forme d'ASP de (N_t);
- c) la frontière de service supérieure de l'IUT doit être une interface matérielle normalisée pouvant servir à des fins de test; les suites de tests ne doivent pas imposer de contraintes à la réalisation de l'interface dans le SUT autres que celles qui sont spécifiées dans l'interface matérielle normalisée;
- d) la spécification de l'interface matérielle supérieure de l'IUT doit définir la correspondance entre les ASP et/ou les PDU pertinentes et leur réalisation à l'interface;
- e) le testeur supérieur est situé dans le système de test;
- f) les conditions à remplir par les procédures de coordination de tests doivent être spécifiées dans l'ATS, mais ces procédures sont réalisées localement dans le système de test.

La méthode de test locale est représentée à la figure 1/X.291.

12.3.3 Méthode de test répartie

Abréviation: D (distributed)

Dans cette méthode:

- a) les événements de test au PCO du testeur inférieur ne sont spécifiés que sous la forme d'ASP de ($N_b - 1$) et/ou de PDU de (N_b) à (N_t);
- b) les événements de test au PCO du testeur supérieur sont spécifiés sous la forme d'ASP de (N_t);
- c) la frontière de service supérieure de l'IUT doit être représentée soit par une interface d'utilisateur humain, soit par une interface en langage de programmation normalisée susceptible d'être utilisée à des fins de test; les suites de tests ne doivent pas imposer de contraintes à la réalisation de l'interface dans le SUT autres que celles qui sont spécifiées, le cas échéant, dans l'interface en langage de programmation normalisée;
- d) il doit y avoir une mise en correspondance entre les ASP pertinentes et leur réalisation à l'interface supérieure de l'IUT;
- e) le testeur supérieur est situé dans le SUT;
- f) les conditions à remplir par les procédures de coordination de tests doivent être spécifiées dans l'ATS, mais non les procédures proprement dites;

- g) si l'interface supérieure de l'IUT est une interface d'utilisateur humain, l'opérateur humain du SUT remplit les conditions des procédures de coordination des tests (TCP) (test coordination procedures);
- h) si l'interface supérieure est une interface en langage de programmation normalisée, le testeur supérieur est un logiciel et les testeurs supérieur et inférieur remplissent les conditions des TCP.

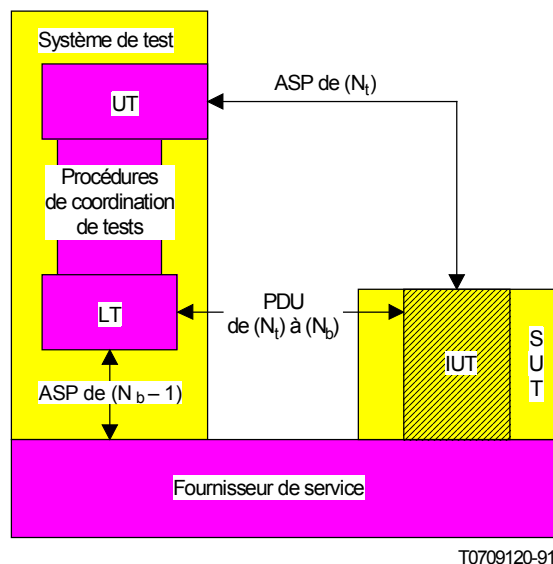


FIGURE 1/X.291
Méthode de test locale

La méthode de test répartie est représentée à la figure 2/X.291.

Les ATS correspondant à la méthode de test répartie ne doivent elles-mêmes spécifier aucune interface avec le testeur supérieur.

Pour éviter d'imposer des restrictions à la conception interne des SUT, les ATS ne doivent pas exiger qu'une interface en langage de programmation soit normalisée uniquement à des fins de test.

Remarque – Dans la couche application, l'utilisation de la méthode de test répartie est limitée, en pratique, aux interfaces d'utilisateur pour les applications OSI (par exemple les initiateurs de transfert, accès et gestion de fichiers), tant que les interfaces d'application n'ont pas été normalisées en vue d'offrir un moyen d'accès commun aux services d'application OSI.

12.3.4 Méthode de test coordonnée

Abréviation: C (coordinated)

Dans cette méthode:

- a) les événements de test au PCO du testeur inférieur sont spécifiés sous la forme d'ASP de $(N_b - 1)$ et/ou de PDU de (N_b) à (N_t) et de PDU de gestion de tests (TM-PDU);
- b) les ASP de (N_t) ne sont pas utilisées dans la spécification de l'ATS; aucune hypothèse n'est formulée quant à l'existence d'une frontière de service supérieure de l'IUT;
- c) le testeur supérieur est situé dans le SUT;
- d) les conditions à remplir par les procédures de coordination de tests doivent être spécifiées dans les ATS au moyen d'un protocole de gestion de tests (TMP) normalisé auquel l'ATS fait référence;
- e) le testeur supérieur doit mettre en œuvre le TMP et exercer les effets appropriés sur l'IUT;

- f) des tests élémentaires doivent être ajoutés à l'ATS pour tester la conformité du testeur supérieur aux exigences de la spécification du TMP; ces tests élémentaires ne contribuent pas à l'évaluation de la conformité de l'IUT.

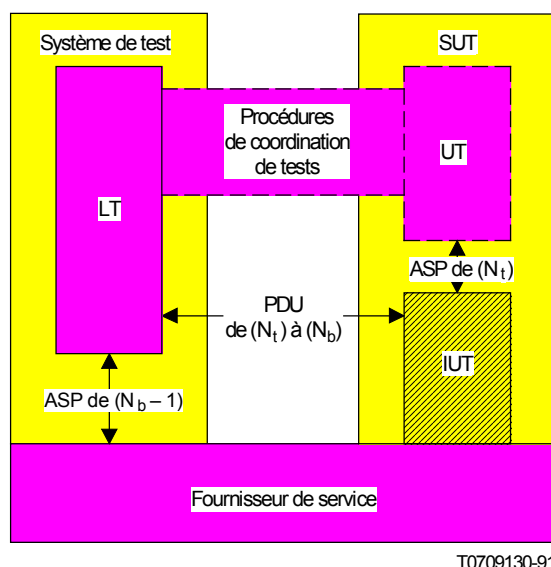


FIGURE 2/X.291
Méthode de test répartie

Avec la méthode de test coordonnée, un TMP normalisé s'applique à telle ou telle ATS normalisée et peut ne pas s'appliquer à d'autres ATS.

En ce qui concerne le TMP:

- ce protocole doit être appliqué dans le SUT se trouvant immédiatement au-dessus de la frontière de service abstraite située au-dessus de l'IUT;
- l'IUT ne doit pas être tenue d'interpréter les TM-PDU, mais seulement de les transmettre au testeur supérieur et d'en recevoir de celui-ci;
- un protocole de ce type n'est défini que pour le test d'un protocole donné et n'a donc pas besoin d'être indépendant du protocole sous-jacent;
- les verdicts rendus sur les tests élémentaires ne doivent pas être fondés sur l'aptitude du SUT à présenter une ASP ou un paramètre d'ASP à la frontière de service supérieure de l'IUT, car cela irait à l'encontre de la définition de la méthode de test coordonnée, la frontière de service supérieure de l'IUT n'étant pas un PCO dans cette méthode. Toutefois, il est recommandé de définir le TMP indépendamment de la ou des ATS, afin de faciliter la tâche du réalisateur d'un testeur supérieur. Cette définition du TMP (comme la définition de tout protocole OSI par l'ISO) peut se référer aux ASP de son service sous-jacent (c'est-à-dire les ASP de la frontière de service supérieure de l'IUT).

La méthode de test coordonnée est représentée à la figure 3/X.291.

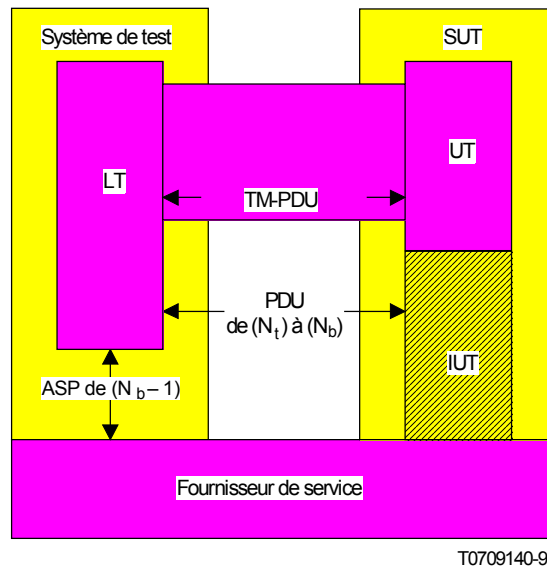


FIGURE 3/X.291
Méthode de test coordonnée

12.3.5 Méthode de test à distance

Abréviation: R (remote)

Cette méthode prévoit le cas où il n'est pas possible d'observer et de contrôler la frontière de service supérieure de l'IUT. De plus, dans cette méthode:

- a) les événements de test au PCO du testeur inférieur ne sont spécifiés que sous la forme d'ASP de $(N_b - 1)$ et/ou de PDU de (N_b) à (N_t) ;
- b) les ASP de (N_t) ne sont pas utilisées dans la spécification de l'ATS; aucune hypothèse n'est formulée quant à l'existence d'une frontière de service supérieure de l'IUT;
- c) certaines spécifications des procédures de coordination de tests peuvent être implicites ou exprimées de façon informelle dans l'ATS, mais aucune hypothèse ne doit être formulée concernant leur faisabilité ou leur réalisation;
- d) d'un point de vue abstrait, le SUT doit exécuter certaines fonctions du testeur supérieur, pour réaliser tous les effets des procédures de coordination de test et tous les contrôles et/ou observations de l'IUT impliqués ou décrits de façon informelle dans l'ATS d'un protocole donné; ces fonctions ne sont pas spécifiées et aucune hypothèse n'est formulée concernant leur faisabilité ou leur réalisation;
- e) le testeur inférieur devrait essayer d'exécuter les procédures de coordination de tests implicites ou exprimées de façon informelle, conformément aux informations pertinentes du PIXIT.

En outre, pour pallier l'absence de spécifications du comportement au-dessus de l'IUT, le comportement requis du SUT doit être spécifié, si nécessaire, sous la forme d'ASP de $(N_b - 1)$ ou de PDU de (N_b) à (N_t) qui doivent être observées par le testeur inférieur. Cette forme de spécification implicite doit être considérée comme signifiant «faire tout ce qui est nécessaire dans le SUT pour provoquer ce comportement requis».

Toutefois, il est possible que certains tests élémentaires de l'ATS ne puissent pas être exécutés (par exemple, la transmission de PDU de données consécutives n'ayant pas fait l'objet d'un accusé de réception, etc.).

Même avec une telle spécification implicite du contrôle de l'IUT, il est possible avec cette méthode de spécifier le contrôle au-dessus de l'IUT, mais non l'observation. Il s'agit là d'une différence essentielle entre la méthode de test à distance et les autres méthodes de test.

La méthode de test à distance est illustrée à la figure 4/X.291.

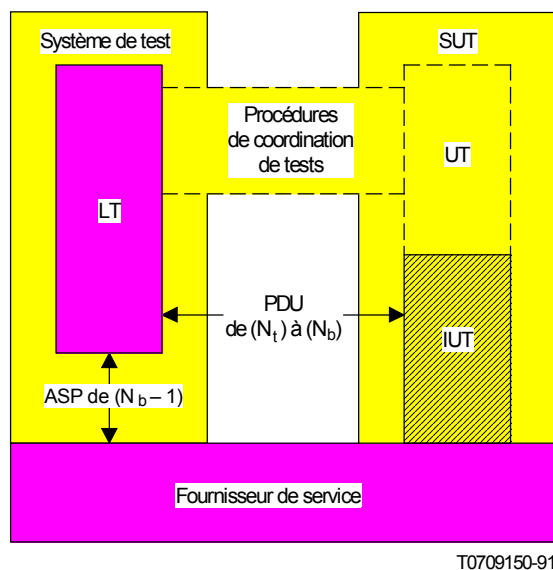


FIGURE 4/X.291
Méthode de test à distance

12.3.6 Variantes monocouche et encastrée

Chaque méthode de test comporte une variante applicable à des IUT à protocole unique [abréviation: S (single-layer)].

Une variante encastrée de chacune des méthodes de test a été définie pour une IUT multiprotocole [abréviation: E (embedded)] pour tester les protocoles couche par couche.

Si le contrôle et l'observation sont exercés au moyen d'un accès à la frontière de service supérieure des entités à tester à l'intérieur du SUT, les méthodes de test sont normales (et la lettre E n'est pas ajoutée au nom abrégé). En revanche, si le contrôle et l'observation sont exercés via une ou plusieurs entités de protocole OSI situées au-dessus des entités à tester, les méthodes de test sont dites encastrées (et la lettre E est ajoutée à la fin de l'abréviation).

Les noms des diverses variantes des méthodes de test doivent être formés comme suit:

$$\{ L ; D ; C ; R \} \quad [; S ; SE ;]$$

Par exemple, DS est l'abréviation de méthode de test «monocouche répartie» (voir le § 12.4.3) et DSE est l'abréviation de méthode de test «monocouche répartie encastrée» (voir le § 12.5.3).

12.4 Variantes pour les IUT à protocole unique

12.4.1 Introduction

Dans les descriptions ci-après des méthodes de test monocouche servant à tester les IUT à protocole unique, le modèle abstrait de l'IUT est appelé entité (N) sous test.

12.4.2 Méthode de test monocouche locale (LS)

Dans la méthode de test monocouche locale (LS), les événements de test sont spécifiés sous la forme d'ASP de (N) à l'interface matérielle supérieure de l'entité (N) à tester et d'ASP de (N – 1) et/ou de PDU de (N) au PCO du testeur inférieur.

Cette variante est représentée à la figure 5/X.291.

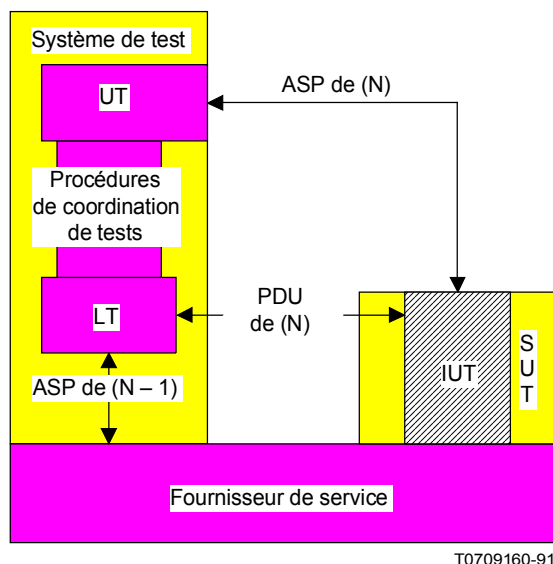


FIGURE 5/X.291

Méthode de test monocouche locale (LS)

12.4.3 Méthode de test monocouche répartie (DS)

Dans la méthode de test monocouche répartie (DS), les événements de test sont spécifiés sous la forme d'ASP de (N) à l'interface supérieure de l'entité (N) à tester et d'ASP de (N – 1) et/ou de PDU de (N) au PCO du testeur inférieur.

Remarque – La méthode de test DS diffère de la méthode de test LS en ce sens que l'interface supérieure de l'entité (N) à tester n'est pas une interface matérielle.

Cette variante est représentée à la figure 6/X.291.

12.4.4 Méthode de test monocouche coordonnée (CS)

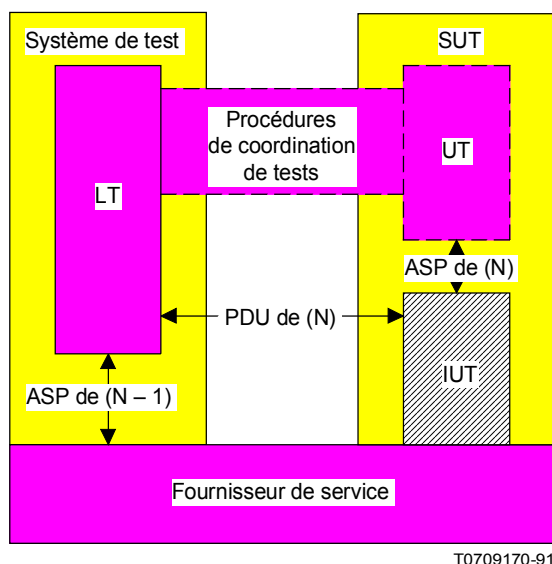
Dans la méthode de test monocouche coordonnée (CS), les événements de test sont spécifiés sous la forme d'ASP de (N – 1) et/ou de PDU de (N) et de TM-PDU au PCO du testeur inférieur.

Cette variante est représentée à la figure 7/X.291.

12.4.5 Méthode de test monocouche à distance (RS)

Dans la méthode de test monocouche à distance (RS), les événements de test sont spécifiés sous la forme d'ASP de (N – 1) et/ou de PDU de (N) au PCO du testeur inférieur.

Cette variante est représentée à la figure 8/X.291.



Remarque – La méthode de test DS diffère de la méthode de test LS en ce sens que l'interface supérieure de l'entité (N) à tester n'est pas une interface matérielle.

FIGURE 6/X.291

Méthode de test monocouche répartie (DS)

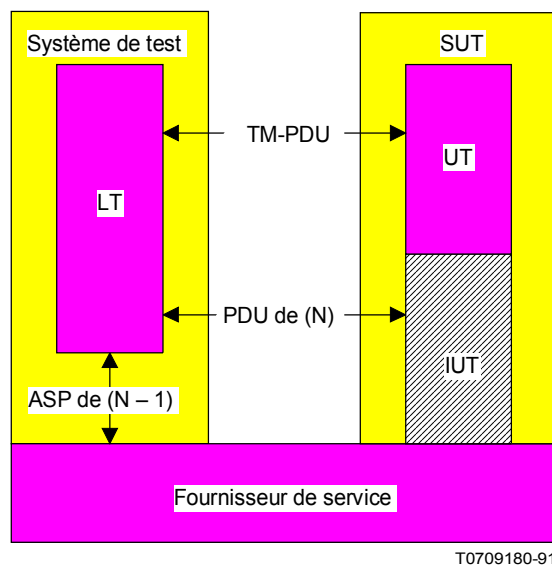


FIGURE 7/X.291

Méthode de test monocouche coordonnée (CS)

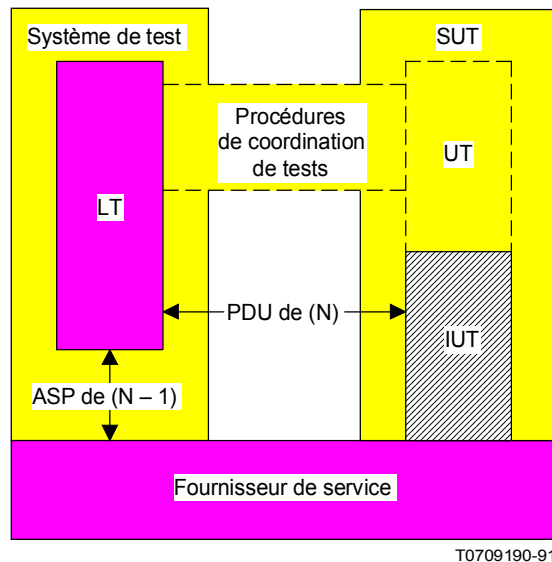


FIGURE 8/X.291

Méthode de test monocouche à distance (RS)

12.5 Variantes pour les IUT multiprotocole

12.5.1 Introduction

Dans les variantes des méthodes de tests monocouche encastrées, les tests sont spécifiés pour un seul protocole d'une IUT multiprotocole, en incluant la spécification de l'activité du protocole au-dessus de celui qui est testé, mais sans spécifier le contrôle ou l'observation aux frontières de service à l'intérieur de cette IUT multiprotocole. Ainsi dans une IUT multiprotocole allant du protocole de (N_b) à (N_t) , les tests élémentaires abstraits portant sur le protocole de (N_i) doivent comporter la spécification des PDU des protocoles de $(N_i + 1)$ à (N_t) et des PDU du protocole de (N_i) .

Remarque – Cette description des variantes des méthodes de tests encastrées suppose que les protocoles de l'IUT sont placés dans un ordre adjacent continu utilisateur/fournisseur.

L'utilisation successive d'une variante de la méthode de test monocouche encastrée de la couche (N_b) à la couche (N_t) est appelée test d'une IUT multiprotocole effectué dans un ordre croissant.

Les variantes des méthodes de tests encastrées sont définies pour un protocole unique à tester dans une IUT multicouche. Cela ne signifie pas qu'il ne peut y avoir de frontières de service accessibles à l'intérieur de cette IUT multiprotocole; cela signifie seulement que ces frontières ne sont pas utilisées dans les méthodes de test. Ainsi, tous les protocoles situés entre le protocole à tester et le protocole de la couche la plus haute, pour lesquels les PDU sont exprimées en événements de test d'une ATS, doivent être considérés comme faisant partie de l'IUT multiprotocole.

Remarque – Pour la couche haute (N_t) d'une IUT multiprotocole, ces variantes sont identiques aux méthodes de test monocouche normales.

12.5.2 Méthode de test monocouche locale encastrée (LSE)

Dans la méthode de test monocouche locale encastrée (LSE), pour le protocole (N_i) d'une IUT multiprotocole allant de (N_b) à (N_t) , les événements de test doivent être spécifiés sous la forme d'ASP de (N_t) échangées au-dessus de l'IUT et d'ASP de $(N_i - 1)$ et de PDU de (N_i) à (N_t) au-dessus du fournisseur de service de $(N_i - 1)$ dans le système de test.

Cette variante est représentée à la figure 9/X.291.

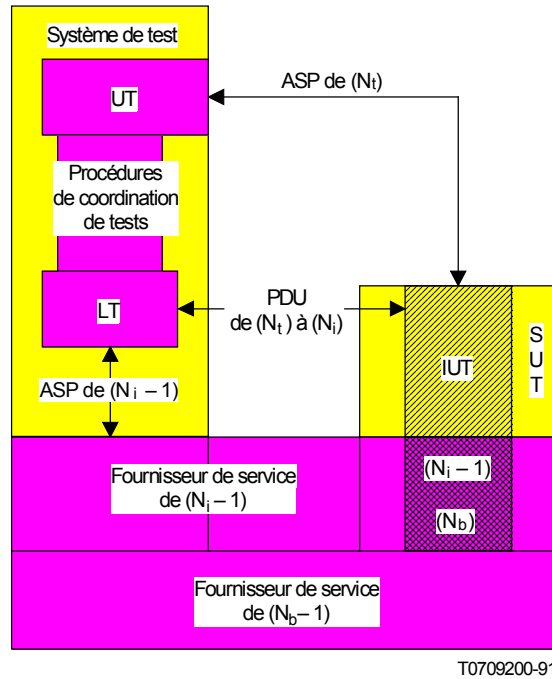


FIGURE 9/X.291

**Exemple de méthode de test LSE:
test d'un protocole de (N_i)
dans une IUT de protocoles de (N_b) à (N_t)**

12.5.3 Méthode de test monocouche répartie encastrée (DSE)

Dans la méthode de test monocouche répartie encastrée (DSE), pour le protocole (N_i) d'une IUT multiprotocole allant de (N_b) à (N_t) , les événements de test doivent être spécifiés sous la forme d'ASP de (N_t) échangées au-dessus de l'IUT et d'ASP de $(N_i - 1)$ ainsi que de PDU de (N_i) à (N_t) échangées au-dessus du fournisseur de service de $(N_i - 1)$ dans le système de test.

Cette variante est représentée à la figure 10/X.291.

12.5.4 Méthode de test monocouche coordonnée encastrée (CSE)

La méthode de test monocouche coordonnée encastrée (CSE) utilise des caractéristiques des méthodes de test CS et DSE. Les événements de test doivent être spécifiés sous la forme d'ASP de $(N_i - 1)$, de PDU de (N_i) à (N_t) et de TM-PDU. Le TMP doit être conçu pour fonctionner au-dessus du service de (N_t) .

Cette variante est représentée à la figure 11/X.291.

12.5.5 Méthode de test monocouche à distance encastrée (RSE)

La méthode de test monocouche à distance encastrée (RSE) utilise le même PCO que la méthode de test RS pour la même couche, à la différence que les PDU de $(N_i + 1)$ à (N_t) doivent être spécifiées dans des tests élémentaires pour la couche (N_i) .

Cette variante est représentée à la figure 12/X.291.

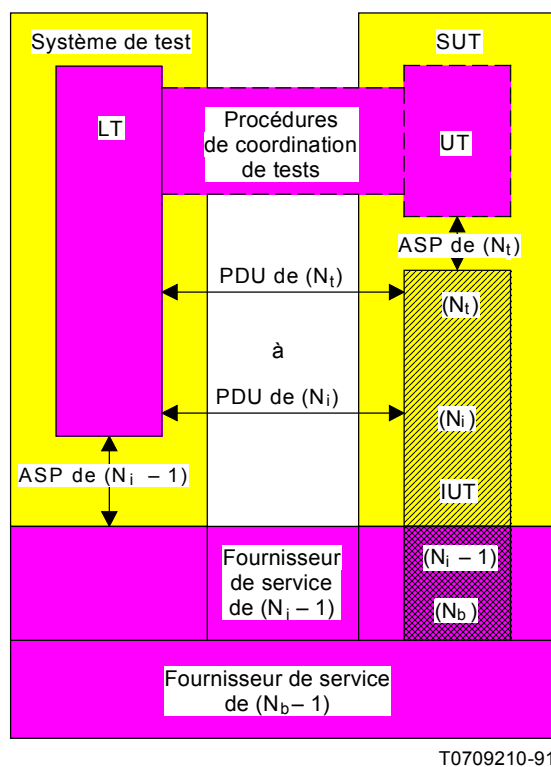


FIGURE 10/X.291

Exemple de méthode de test DSE:
test d'un protocole de (N_i)
dans une IUT de protocoles de (N_b) à (N_t)

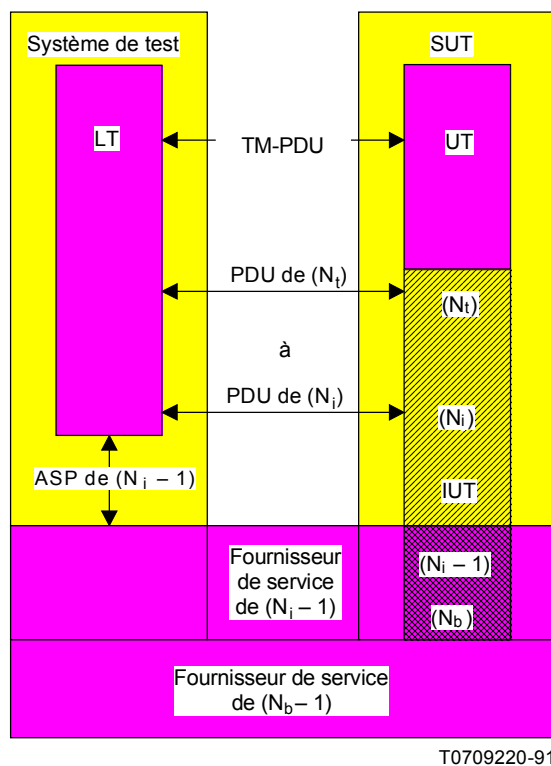
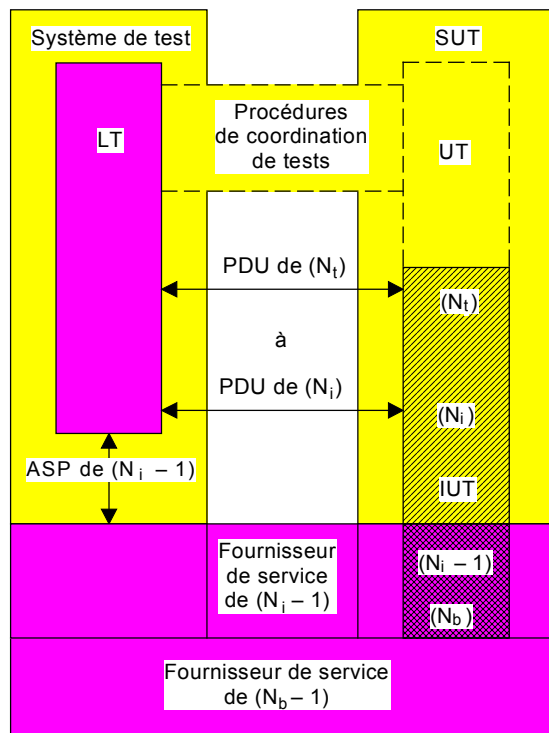


FIGURE 11/X.291

Exemple de méthode de test CSE:
test d'un protocole de (N_i)
dans une IUT de protocoles de (N_b) à (N_t)



T0709230-91

FIGURE 12/X.291

**Exemple de méthode de test RSE:
test d'un protocole de (N_i)
dans une IUT de protocoles de (N_b) à (N_j)**

12.6 ATM pour les systèmes-relais ouverts

12.6.1 Introduction

Dans le cas des systèmes-relais ouverts, des ATM en boucle et transversale sont définies. Leurs abréviations sont respectivement YL et YT.

12.6.2 Méthode de test YL

La méthode de test YL est utilisée pour tester un système-relais à partir d'un sous-réseau.

Cette méthode est représentée à la figure 13/X.291.

Elle comporte deux PCO sur un sous-réseau aux SAP distants du relais de (N_i) . Pour les protocoles en mode connexion, cette méthode exige que les deux connexions de test soient bouclées ensemble du côté distant du relais de (N_i) , mais il n'est pas spécifié si ce bouclage est effectué à l'intérieur du relais de (N_i) ou dans le second sous-réseau. Pour les protocoles en mode sans connexion, elle exige que les PDU soient bouclées à l'intérieur du second sous-réseau et renvoyées au second PCO.

Cette méthode permet de tester un système-relais ouvert sans faire appel à des systèmes de test dans deux sous-réseaux différents. Les procédures de coordination du contrôle appliquées aux deux PCO peuvent donc être exécutées dans un seul système de test. L'inconvénient de cette méthode est que le comportement du système-relais ne peut être observé directement que d'un côté; de ce fait, son comportement dans le second sous-réseau ne peut pas être évalué correctement.

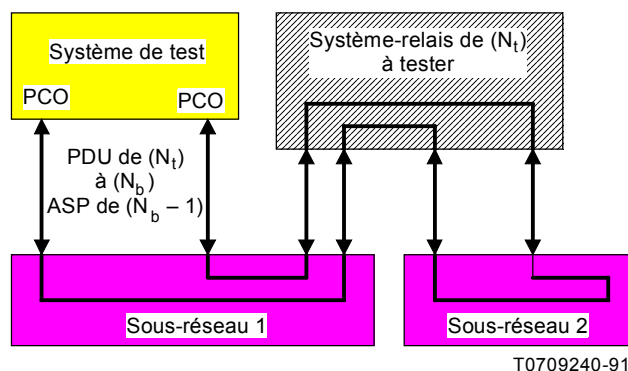


FIGURE 13/X.291
Méthode de test YL

12.6.3 Méthode de test YT

La méthode de test YT est utilisée pour tester un système-relais à partir de deux sous-réseaux.

Cette méthode de test est représentée à la figure 14/X.291.

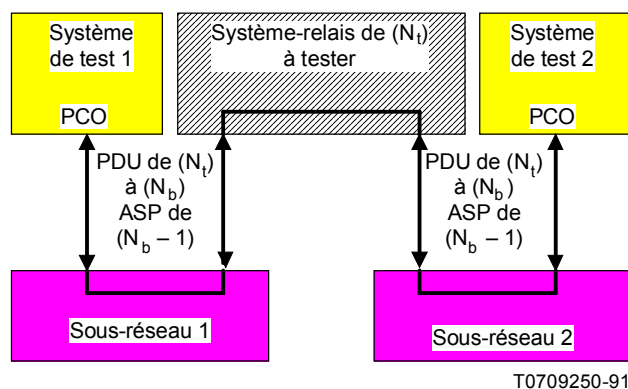


FIGURE 14/X.291
Méthode de test YT

Cette méthode de test comporte deux PCO, un sur chaque sous-réseau, aux SAP à l'extérieur du relais de (N_t) .

Elle permet de tester un système-relais ouvert en mode de fonctionnement normal, le comportement de ce système étant observé sur chaque sous-réseau.

12.7 Choix de l'ATM

12.7.1 Introduction

Pour pouvoir définir une ATS, il est nécessaire d'étudier tous les environnements dans lesquels le protocole est susceptible d'être testé et de définir en conséquence la ou les ATM à utiliser pour l'élaboration d'une ou de plusieurs ATS.

Les ATM varient en fonction du contrôle et de l'observation d'une IUT qu'elles assurent. Le choix de la méthode de test influe donc sur la capacité d'expression du comportement dans les descriptions de tests élémentaires.

12.7.2 *Service de test complet*

Les concepteurs d'ATS doivent inclure dans la norme de test de conformité une condition spécifiant quelle ou quelles ATM doivent être assurées au minimum par un organisme déclarant fournir un service de test complet pour le ou les protocoles en question. Si un organisme assure au moins cet ensemble d'ATM, il peut déclarer fournir un service de test complet même si d'autres ATM peuvent s'appliquer au(x) protocole(s) en question.

Un service de test complet doit comprendre au moins une méthode de test qui n'impose pas d'exigences au SUT autres que celles que contiennent les Recommandations du CCITT ou les normes internationales relatives à l'OSI auxquelles le SUT déclare se conformer.

Pour satisfaire cette exigence, une suite de tests pour la méthode de test à distance doit être incluse dans un service de test complet, sauf si l'une des autres méthodes de test satisfait aussi cette même exigence. Pour certains protocoles de la couche application ou encastrés sous cette couche, on pourra peut-être répondre à cette exigence en ajoutant une suite de tests pour la méthode de test DSE. En ce qui concerne les IUT ayant des interfaces supérieures matérielles, on pourra peut-être aussi répondre à cette exigence en ajoutant une suite de tests pour la méthode de test locale.

Si une ATS normalisée est établie, mais ne répond pas à l'exigence susmentionnée visant à fournir un service de test complet, elle doit comporter la déclaration suivante dans le paragraphe relatif au domaine d'application:

«Cette suite de tests abstraite ne suffit pas par elle-même pour fournir un service de test complet pour le protocole <nom du protocole>.»

Une déclaration relative aux conditions de fourniture d'un service de test complet doit être insérée dans la partie de la norme de test de conformité reprenant les objectifs de tests pour un protocole donné et faire l'objet d'un paragraphe distinct.

12.7.3 *Environnements des IUT*

Il existe une relation entre les méthodes de test et les configurations des systèmes ouverts réels à tester.

Le § 7.2 de la Recommandation X.290 (1992) présente une classification complète des systèmes et des IUT.

Lors du choix d'une méthode de test, les concepteurs de suites de tests doivent déterminer, s'ils ne l'ont pas déjà fait, si les suites de tests qu'ils prévoient d'élaborer concernent des IUT qui sont monocouche et qui:

- a) appartiennent à un système d'extrémité ou à un système-relais;
- b) appartiennent à un système complet ou partiel;
- c) appartiennent à un système intégralement ouvert;
- d) ont des frontières de service accessibles ou non;
- e) sont à usage spécifique (c'est-à-dire à utiliser pour une application unique) ou à usage général (c'est-à-dire à utiliser pour plusieurs applications).

12.7.4 *Applicabilité des ATM*

Certaines considérations concernant l'applicabilité des méthodes de test à différentes couches sont présentées dans l'annexe B de la Recommandation X.290 (1992).

Une ou plusieurs ATM appropriées doivent être choisies pour le protocole considéré.

Pour tout protocole pour lequel des ATS doivent être élaborées, des priorités devraient être assignées à la normalisation de diverses ATS pour diverses méthodes de test applicables, en donnant la priorité absolue à celles qui ont le plus de chance d'être applicables à la majorité des systèmes réels.

12.8 *Procédures de coordination de tests*

Afin que les tests de conformité soient exécutés de manière efficace et fiable, il faut disposer d'un ensemble de règles pour la coordination des processus de test entre le testeur inférieur et le testeur supérieur. L'objectif général de ces règles est de permettre au testeur inférieur de contrôler le fonctionnement du testeur supérieur, selon les modalités nécessaires à l'exécution de la suite de tests choisie pour l'IUT.

Ces règles conduisent à l'élaboration de procédures de coordination de tests visant à assurer la synchronisation entre le testeur inférieur et le testeur supérieur et la gestion des informations échangées pendant le processus de test. Les détails de ces procédures et la façon dont les effets requis sont obtenus dépendent étroitement des caractéristiques du SUT ainsi que des méthodes de test.

Les conditions à remplir par les procédures de coordination de tests doivent être spécifiées pour chaque ATS. Les procédures de coordination de tests doivent prévoir le réacheminement, vers le testeur inférieur, des événements contrôlés (et, le cas échéant, observés) au testeur supérieur et devant être enregistrés.

Lors de la définition de tests élémentaires des méthodes de test locale et répartie, les conditions imposées au testeur supérieur et/ou concernant les procédures de coordination de tests qui peuvent être nécessaires ne doivent pas être plus contraignantes que celles qui s'appliquent aux méthodes de test locale et répartie (voir les § 12.3.2 et 12.3.3).

13 **Spécification des suites de tests abstraites (ATS)**

13.1 *Considérations générales*

Une ATS comprend un ensemble de tests élémentaires et, à titre facultatif, de modules de tests pour une méthode de test donnée.

Avant les tests élémentaires proprement dits, on trouvera les informations suivantes:

- a) nom de l'ATS, date d'origine et numéro de la version;
- b) noms (et numéros de version) de la ou des Recommandations du CCITT ou de la ou des normes internationales spécifiant le ou les protocoles (et, s'il y a lieu, la syntaxe de transfert) utilisés dans la spécification des tests élémentaires;
- c) noms (et numéros de version) de la ou des Recommandations du CCITT ou de la ou des normes internationales définissant le ou les services OSI dont les ASP sont spécifiées dans les tests élémentaires comme étant actuellement contrôlées et/ou observées;
- d) nom (et numéro de version) de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale définissant la notation de test;
- e) nom de la méthode de test cible;
- f) description de la couverture assurée par la suite de tests; par exemple, les sous-ensembles fonctionnels du ou des protocoles qui sont testés;
- g) description de la structure de la suite de tests, en tant que groupes de tests et de leurs relations avec la ou les spécifications de protocole;
- h) description des procédures de coordination de tests, ou référence à la spécification du TMP (le cas échéant, dans la méthode de test);
- i) à titre facultatif, liste des tests élémentaires de capacité et de comportement pouvant être utilisés comme tests d'interconnexion de base;
- j) information à l'intention du réalisateur de l'équipement de test et du laboratoire de test, pour les aider à utiliser l'ATS normalisée (voir le § 15);
- k) identification des corrigenda techniques (ou des textes équivalents du CCITT) se rapportant à la Recommandation du CCITT ou à la norme internationale spécifiant le protocole ou la syntaxe de transfert et qui ont été pris en compte dans l'ATS.

13.2 *Tests élémentaires*

13.2.1 Le concepteur d'une ATS doit appliquer une notation de test normalisée dans laquelle seront spécifiés les tests élémentaires abstraits. Il est recommandé d'utiliser à cette fin la notation combinée arborescente et tabulaire (TTCN) définie dans la Recommandation X.292.

13.2.2 Si une ATS normalisée utilise des moyens autres que ceux de la TTCN définis dans la Recommandation X.292, ceux-ci doivent être présentés dans l'ATS normalisée et proposés pour inclusion dans la Recommandation X.292 sous la forme de rapports d'anomalies ou de modifications, selon le cas.

13.2.3 Une fois choisies la notation de test et la méthode de test, il est possible de spécifier les tests élémentaires abstraits.

Chaque test élémentaire abstrait doit:

- a) correspondre à un seul objectif de test, ou à une combinaison d'objectifs de test conformément à la définition du concepteur d'objectif de test ou, s'il en existe, à un seul test élémentaire générique;
- b) spécifier toutes les séquences d'événements de test qui comportent un corps de test;
- c) spécifier toutes les séquences d'événements de test qui comportent le ou les préambules du test, s'il en existe, nécessaires pour permettre au test élémentaire de débuter dans l'état «repos» choisi et, facultativement, dans un ou plusieurs états de test stables (voir le § 13.2.4);
- d) spécifier toutes les séquences d'événements de test qui comportent, s'il en existe, le ou les préambules de test nécessaires pour permettre au test élémentaire de se terminer dans l'état de test «repos» et, facultativement, dans un ou plusieurs états de test stables;
- e) être spécifié au moyen de la notation de test et de la méthode de test choisies;
- f) spécifier le verdict de test à associer à chaque séquence possible d'événements de test comportant un itinéraire complet d'un bout à l'autre du test élémentaire.

13.2.4 Si un objectif de test ne peut être réalisé qu'au moyen d'actions indépendantes du système dans le SUT, il n'est pas possible de spécifier un test élémentaire abstrait, pour cet objectif de test, dans une ATS normalisée. Cette limitation doit être présentée dans l'ATS normalisée.

Remarque – La possibilité d'écrire des tests de résolution de conformité spéciaux pour réaliser l'objectif de test cas par cas devrait être indiquée, mais ces tests n'entrent pas dans le cadre de la normalisation.

Si un objectif de test ne peut être réalisé en raison de la nature particulière de l'ATM choisie, cette restriction devra aussi être présentée dans l'ATS normalisée.

Ainsi, pour chaque objectif de test spécifié, l'ATS normalisée doit soit spécifier un test élémentaire abstrait permettant de réaliser cet objectif de test, soit présenter la raison pour laquelle un tel test élémentaire n'y est pas inclus.

13.2.5 Dans un test élémentaire abstrait donné, on peut spécifier un choix de plusieurs préambules de test, un pour chaque état de test stable dans lequel le test élémentaire peut démarrer. Chaque préambule de test fait évoluer le test élémentaire d'un état stable donné vers l'état initial du corps du test. Ainsi, un ensemble restreint d'états de test stables dans lequel les tests élémentaires peuvent démarrer et s'achever doit être défini pour l'ATS, cet ensemble devant comporter l'état de test «repos» approprié.

Remarque – Il ne faudra sans doute pas utiliser plus de deux ou trois préambules de test.

Dans chaque test élémentaire abstrait dans lequel l'état initial du corps du test n'est pas l'état «repos», le concepteur de la suite de tests doit définir un préambule de test pour amener le test élémentaire de l'état «repos» à l'état initial du corps du test. Par ailleurs, dans chaque test élémentaire abstrait dans lequel le corps du test ne se termine pas nécessairement à l'état «repos», le concepteur de la suite de tests doit définir un ou plusieurs épilogues de test pour permettre au test élémentaire abstrait de s'achever à l'état «repos».

Remarque – Un test élémentaire abstrait doit être capable de démarrer et de s'achever à l'état «repos», de façon que chacun de ces tests puisse être exécuté indépendamment des autres tests élémentaires abstraits.

Si plusieurs préambules ou épilogues de test sont définis pour un test élémentaire abstrait, le concepteur de la suite de tests doit spécifier les conditions d'utilisation de chaque préambule ou épilogue. Le choix du préambule de test doit dépendre de l'état stable dans lequel démarre le test élémentaire. Le choix de l'épilogue de test doit dépendre de l'état dans lequel s'achève le corps du test et de l'état stable dans lequel doit se terminer le test élémentaire.

L'omission d'un préambule de test dans un test élémentaire abstrait ne doit être permise que si l'état initial du corps du test est l'état stable initial requis par le test élémentaire. De même, l'omission d'un épilogue de test dans un test élémentaire abstrait ne doit être permise que si l'état final du corps du test est l'un des états stables de terminaison requis par le test élémentaire. Chaque épilogue de test amène le test élémentaire de la fin du corps du test à un état de test stable dans lequel le test élémentaire peut se terminer.

Si le concepteur d'une suite de tests se propose d'utiliser des préambules de test qui démarrent dans un état stable autre que l'état «repos», il doit spécifier que l'identité de l'état stable de terminaison de chaque test élémentaire abstrait est enregistrée de façon que le prochain test élémentaire puisse y avoir accès. Celui-ci peut alors comparer l'identité de cet état avec les états de test stables possibles, afin de déterminer le préambule de test à utiliser. De cette façon, l'emploi de préambules de test dépend de l'état stable initial et ne constitue pas une option inconditionnelle.

Si l'état de test initial du corps du test est un état provisoire, le corps du test ne doit pas être exécuté avant l'exécution préalable d'un préambule de test.

13.2.6 Chaque préambule de test, corps de test et épilogue de test peut être explicitement identifié comme module de test, sans que cela soit pourtant obligatoire.

En concevant cette structure de test modulaire dans les tests élémentaires abstraits, le concepteur de suites de tests peut tirer avantage de l'utilisation des mêmes modules de test dans plusieurs tests élémentaires abstraits.

13.2.7 Le concepteur de suites de tests doit s'assurer que chaque test élémentaire abstrait définit de manière explicite:

- a) chaque séquence d'événements de test à associer à un verdict «succès»;
- b) chaque séquence d'événements de test à associer à un verdict «non concluant»;

Remarque – Ce verdict serait associé à des séquences d'événements de test représentant le comportement de l'IUT qui empêche, bien qu'il soit valide, la réalisation du ou des objectifs de test.

- c) toutes les autres séquences d'événements de test à associer à un verdict «échec», soit individuellement, soit par catégories, à l'aide d'un événement de test non identifié.

13.2.8 Dans un test élémentaire, la vérification à effectuer en ce qui concerne la validité des événements de test reçus de l'IUT par rapport à la ou aux spécifications du protocole pertinentes doit être spécifiée explicitement dans le test élémentaire abstrait. Le concepteur de la suite de tests ne doit pas supposer que le fabricant de test ou le laboratoire de test procéderont à une vérification de la validité des événements de test par rapport à la ou aux spécifications du protocole autres que celle qui est spécifiée dans les tests élémentaires abstraits.

13.3 *Clause de conformité d'une ATS*

L'ATS normalisée doit comporter une clause de conformité.

Cette clause doit contenir la déclaration suivante:

«Le fabricant de tests doit satisfaire aux dispositions de la Recommandation X.293, notamment en ce qui concerne l'application d'une suite de tests exécutable (ETS) fondée sur l'ATS.

Les laboratoires de test assurant des services de tests de conformité pour cette suite de tests abstraite doivent satisfaire aux dispositions de la Recommandation X.294.»

13.4 *Conformité au protocole*

Une ATS normalisée doit représenter avec précision le ou les protocoles dont elle teste la conformité. Si des erreurs ou des ambiguïtés sont relevées dans la spécification du protocole au cours de l'élaboration de l'ATS, le concepteur de la suite de tests doit communiquer au groupe compétent du CCITT ou de l'ISO/CEI des rapports d'anomalies faisant état de ces problèmes. Si des divergences apparaissent entre une ATS et la spécification du protocole après la normalisation de l'ATS, la spécification du protocole doit avoir la priorité pour résoudre le problème.

Remarque – Les descriptions techniques formelles (FDT) peuvent faciliter la validation d'une suite de tests par rapport à une spécification de protocole.

14 Spécification d'un TMP

Dans le cas des méthodes de test coordonnées (CS et CSE), les procédures de coordination de tests sont réalisées par la normalisation d'un TMP dans une partie distincte de la norme de test de conformité.

Ce TMP doit pouvoir transmettre les demandes adressées à l'IUT de façon à avoir l'effet d'une primitive de service et transmettre en sens inverse au testeur inférieur l'enregistrement des observations des effets équivalant à l'occurrence de primitives de service. Le testeur supérieur devrait être une réalisation du TMP. Des tests élémentaires doivent être ajoutés à l'ATS pour vérifier que le testeur supérieur est conforme aux conditions de la spécification du TMP. Toutefois, ces tests élémentaires ne contribuent pas à l'évaluation de conformité de l'IUT.

Si un TMP est élaboré dans une partie de la norme de test de conformité, un formulaire comportant une entrée pour chaque TM-PDU doit être fourni pour une déclaration d'instance du TMP.

15 Utilisation d'une spécification d'ATS

15.1 Le concepteur d'une ATS doit fournir des informations dans l'ATS normalisée pour aider le réalisateur de tests et le laboratoire de test à utiliser la suite de tests. Ces informations doivent inclure, à titre non limitatif, les éléments suivants:

- a) la définition d'une correspondance entre tests élémentaires abstraits et entrées du formulaire PICS, permettant de déterminer si chaque test élémentaire abstrait doit ou non être choisi pour une certaine IUT; cette correspondance devrait être spécifiée selon une notation adaptée aux expressions booléennes;
- b) la spécification d'un formulaire PIXIT partiel pour chaque ATS. Ce formulaire doit contenir une liste de tous les paramètres pour lesquels la suite de tests nécessite des valeurs. Si l'une quelconque des valeurs de paramètres requises se trouve dans la PICS, l'entrée du formulaire PIXIT correspondant à chacun de ces paramètres doit faire référence à l'entrée correspondante du formulaire PICS;

Remarque – D'autres aspects du formulaire PIXIT sont étudiés dans les Recommandations X.290, X.293 et X.294.

- c) la définition d'une correspondance entre tests élémentaires abstraits et formulaire PIXIT partiel, afin de paramétrer la suite de tests pour une IUT particulière; cette correspondance doit définir les conditions de test susceptibles d'empêcher l'exécution de tests élémentaires sur une IUT donnée et devrait être spécifiée selon une notation adaptée aux expressions booléennes;
- d) l'ordre dans lequel les tests élémentaires abstraits seront utilisés dans le rapport de test de conformité au protocole (PCTR) (voir le § 15.2);
- e) toutes restrictions qui peuvent être imposées à l'ordre dans lequel les tests élémentaires peuvent être exécutés;
- f) l'identification des tests élémentaires ou des groupes de tests qui doivent être réalisés par un MOT déclaré conforme à l'ATS normalisée;
- g) les conditions à remplir par les procédures de coordination des tests ou une référence à la spécification du TMP (s'il y a lieu dans la méthode de test retenue);
- h) toute information chronologique nécessaire.

15.2 L'ordre dans lequel les tests élémentaires abstraits doivent être énumérés dans le PCTR peut être spécifié explicitement, sous forme d'une liste dans l'ATS normalisée, ou implicitement (par défaut) comme étant l'ordre dans lequel les tests élémentaires abstraits sont spécifiés dans l'ATS normalisée. En outre, l'ATS normalisée peut fournir des informations sur l'état de chaque test élémentaire qui doivent être maintenues dans le PCTR.

Si des tests d'interconnexion de base énumérés sont exécutés à titre d'étape préliminaire dans le processus d'évaluation de conformité, les verdicts de test qui leur sont associés doivent être énumérés dans le PCTR à la place indiquée pour les tests élémentaires de capacité ou de comportement correspondants (c'est-à-dire comme s'ils étaient exécutés en tant que tests de capacité ou de comportement).

15.3 L'ordre dans lequel les tests élémentaires abstraits sont énumérés dans l'ATS n'implique aucun ordre d'exécution précis. Toutefois, des restrictions peuvent être imposées aux ordres d'exécution possibles (c'est-à-dire en définissant un ordre partiel suivant lequel, par exemple, il peut être souhaitable d'exécuter un test élémentaire abstrait simple avant de passer à des variantes plus complexes et détaillées de ce test élémentaire).

Remarque – L'optimisation de l'ordre d'exécution des tests élémentaires en vue de réduire au minimum la durée d'exécution est considérée comme un problème d'efficacité qui n'entre pas dans le cadre de la normalisation.

16 Mise à jour des ATS

Une fois qu'une ATS a été spécifiée et mise en service, on peut s'attendre que ceux qui l'utilisent décèlent des erreurs et des omissions. Dans de telles circonstances, le concepteur d'une ATS doit procéder à sa mise à jour, en appliquant les procédures d'élaboration de rapports d'anomalies appropriées.

En outre, des modifications seront apportées périodiquement à la ou aux spécifications de protocole qui concernent la suite de tests. Le concepteur de l'ATS doit s'assurer qu'elle est mise à jour le plus tôt possible après la ratification des modifications à apporter à la spécification de protocole pertinente.

ANNEXE A

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Obligations et directives concernant le formulaire PICS

A.1 Introduction

A.1.1 Un formulaire PICS définit de façon explicite la souplesse de réalisation admise par la spécification du protocole. Il présente en détail, sous forme de tableau:

- a) les options de réalisation, c'est-à-dire les fonctions autres que celles qu'il est obligatoire de mettre en œuvre;
- b) la gamme de variations autorisée des paramètres globaux contrôlant la mise en œuvre des fonctions, telle qu'elle est définie dans la spécification de protocole.

A.1.2 Dans le cas d'un protocole spécifique, le formulaire PICS est utilisé par:

- a) les réalisateurs ou les fournisseurs qui doivent illustrer leurs réalisations;
- b) les concepteurs d'ATS qui doivent veiller à ce que la structure de la suite de tests corresponde à la souplesse de réalisation autorisée;
- c) les concepteurs de profils de protocoles OSI qui ont besoin d'une définition détaillée de la souplesse de réalisation offerte par chaque spécification de protocole de base.

A.1.3 Un formulaire PICS rempli est la PICS correspondant à la réalisation en question. Une PICS contribue au processus d'évaluation de conformité, où elle est utilisée:

- a) lors de la revue de conformité statique;
- b) au cours du processus de sélection des tests, afin d'adapter les suites de tests exécutables aux options offertes par la réalisation;
- c) au cours du processus d'analyse des résultats, comme document de référence.

Les PICS peuvent aussi servir à évaluer la capacité d'interfonctionnement de deux applications. Pour ce faire, on peut comparer les options et les paramètres déclarés dans les PICS.

A.1.4 Chaque groupe définissant un protocole est responsable du contenu technique du ou des formulaires PICS se rapportant au ou aux protocole(s) dont il assure la mise à jour.

On trouvera dans la présente annexe des spécifications et des directives sur la manière dont un formulaire PICS devrait être structuré et sur les questions qu'il devrait contenir. Il est impossible de fournir un formulaire PICS générique en raison de la grande diversité des protocoles. Toutefois, certaines règles générales s'appliquent à toutes les spécifications de protocole OSI.

A.2 Relations entre les formulaires PICS et les conditions de conformité

A.2.1 Un formulaire PICS est un ensemble de questions relatives aux capacités du protocole. Une capacité de protocole est un ensemble de fonctions qui doivent être assurées par une application. Les conditions de conformité statique de la spécification du protocole OSI définissent les règles de la réalisation des capacités.

Chaque question (ou entrée) du formulaire PICS doit indiquer l'état de chaque capacité, conformément à ces règles.

Cet état doit être:

- a) obligatoire – la capacité doit être offerte, conformément à la spécification du protocole;
- b) facultatif – la capacité peut être offerte et, si elle l'est, elle doit être conforme à la spécification du protocole; les options peuvent être «booléennes», mutuellement exclusives ou sélectives (comme indiqué au § A.3/X.290);
- c) interdit – la capacité ne doit pas être utilisée dans un contexte donné (cela ne s'applique qu'aux conditions de conformité dynamique, s'il en existe, qui sont encadrées dans un formulaire PICS);
- d) non applicable – aucune condition ne peut être exprimée dans un contexte donné;
- e) conditionnel – la condition imposée à la capacité dépend du choix d'autres éléments optionnels ou conditionnels; le formulaire PICS qui ne peut définir à l'avance aucun état précis pour la capacité, ne peut qu'indiquer que l'état (obligatoire, facultatif, interdit ou non applicable) dépend de l'évaluation d'un prédicat ou d'une expression conditionnelle.

A.2.2 Une entrée de formulaire PICS doit prévoir un espace suffisant pour enregistrer la déclaration de prise en charge du fournisseur de l'IUT en ce qui concerne une capacité dans l'application. La prise en charge peut être enregistrée comme suit:

- a) la capacité est offerte;
- b) la capacité n'est pas offerte;
- c) d'autres catégories de prise en charge propres au protocole.

Remarque – Il se peut que les conditions de conformité statique ne donnent pas de définition complète et détaillée des règles de souplesse de réalisation applicables au protocole. On trouvera d'autres règles dans le corps de la spécification du protocole.

A.2.3 Une capacité obligatoire qui n'est pas prise en charge est un cas de non-conformité (voir le § A.7).

Quand une capacité facultative n'est pas prise en charge, une question peut être posée pour connaître l'action menée par la réalisation lorsqu'elle reçoit les PDU associées à la capacité, selon que la spécification du protocole:

- a) spécifie un choix d'actions pouvant être menées;
- b) ne spécifie pas l'action qui peut être menée.

A.2.4 Il doit y avoir une mise en correspondance bien définie (à l'aide de références) entre le formulaire PICS et les conditions de conformité statique, comme cela est indiqué au § 7.3.

A.2.5 Les entrées du formulaire PICS concernant l'état définissent implicitement la vérification à effectuer au cours de la revue de conformité statique. Le formulaire PICS peut aussi définir d'autres vérifications spécifiques à effectuer pendant la revue de conformité statique (voir le § A.8.10).

A.3 *Présentation générale*

A.3.1 Le formulaire PICS doit faire l'objet d'une Recommandation distincte du CCITT ou d'une partie normative de la norme internationale pertinente relative au protocole OSI. Les règles pertinentes (du CCITT ou de l'ISO/CEI) concernant la structure des Recommandations du CCITT ou des normes internationales s'appliquent.

A.3.2 Le paragraphe consacré à l'introduction doit inclure le texte suivant:

«Pour évaluer la conformité d'une application particulière, il est nécessaire d'avoir une déclaration précisant les capacités et les options offertes pour un protocole OSI donné. Cette déclaration est appelée déclaration de conformité d'une instance de protocole (PICS).»

A.3.3 Le paragraphe consacré au domaine d'application doit contenir le texte suivant:

«La présente Recommandation du CCITT/norme internationale fournit le formulaire PICS (pour le protocole <nom> tel qu'il est spécifié dans <référence>) en respectant les spécifications pertinentes et conformément aux directives pertinentes données dans la Recommandation X.291.»

A.3.4 Le paragraphe consacré aux références doit contenir les références suivantes:

«Rec. X.290 (1992) – *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Concepts généraux.* (Voir aussi la norme ISO/CEI 9646-1: 1991).»

«Rec. X.291 (1992) – *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Spécification des suites de tests abstraites.* (Voir aussi la norme ISO/CEI 9646-2: 1991).»

Le paragraphe relatif aux références doit aussi contenir une référence à la Recommandation du CCITT ou à la norme internationale pertinente qui spécifie le protocole.

A.3.5 Le paragraphe Définitions doit contenir le texte suivant:

«La présente Recommandation du CCITT/norme internationale utilise les termes suivants définis dans la Recommandation X.290:

- a) formulaire PICS;
- b) déclaration de conformité d'une instance de protocole (PICS);
- c) revue de conformité statique.»

Remarque – Le point c) est nécessaire uniquement si le formulaire PICS mentionne effectivement la revue de conformité statique (voir le § A.8.10).

A.3.6 Il conviendrait d'ajouter un paragraphe faisant état des conditions de conformité du protocole relatives à la PICS et indiquant ce qui suit:

«Le fournisseur d'une instance de protocole qui est déclarée conforme à <référence> doit remplir un exemplaire du formulaire PICS fourni dans l'annexe <X> et doit fournir l'information nécessaire à l'identification du fournisseur et de l'instance.»

En outre, la clause de conformité de la spécification du protocole doit contenir le texte suivant:

«Le fournisseur d'une instance de protocole qui est déclarée conforme à la présente <Recommandation du CCITT ou norme internationale> doit remplir un exemplaire du formulaire PICS fourni dans <référence à la partie consacrée au formulaire PICS>, annexe <X>, et doit fournir l'information nécessaire à l'identification du fournisseur et de l'instance.»

A.3.7 Le corps du formulaire PICS devrait être fourni dans une annexe. Cette annexe doit contenir le formulaire proprement dit qui devra être rempli par le fournisseur ou par le client d'un laboratoire de test. Les paragraphes qui suivent contiennent les spécifications et donnent des directives pour une telle annexe contenant le formulaire PICS.

A.4 *Droits d'auteur*

Les formulaires PICS sont censés être remplis par les réalisateurs de l'instance sous la forme imprimée dans la Recommandation du CCITT ou la norme internationale pertinente (copies ou reproductions). Cela pose le problème des droits d'auteur sur le texte de cette partie de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale.

Le texte ci-après doit figurer dans l'annexe consacrée au formulaire PICS, dans une note au bas de la première page, à laquelle le titre de l'annexe (par exemple, l'annexe A) renverra: Droits d'auteur non réservés pour les formulaires PICS.

«Les utilisateurs de la présente Recommandation peuvent reproduire librement le formulaire PICS figurant dans la présente annexe de façon à pouvoir l'utiliser aux fins pour lesquelles il a été conçu et peuvent le publier à nouveau une fois rempli.»

Ce libellé pourra être modifié selon le type de publication considéré, le terme «Recommandation» pouvant être remplacé, par exemple, par «norme internationale» ou «rapport technique».

Les termes «sauf indication contraire» doivent être insérés avant «aucune partie de la présente publication ne peut être reproduite...» dans le texte relatif au droit d'auteur figurant au bas de la ou des pages du sommaire.

A.5 *Première section – Identification de l'instance*

La première section du formulaire PICS proprement dit doit identifier la réalisation et le fournisseur ou le client d'un laboratoire de test.

Pour des raisons d'ordre administratif, le formulaire PICS proprement dit doit comporter une page de couverture identifiant:

- a) l'instance et le système dans lequel elle réside;
- b) le fournisseur du système et/ou le client du laboratoire de test qui doit tester l'instance;
- c) la personne à contacter au cas où l'on aurait des questions à poser sur le contenu de la PICS;
- d) la relation entre la PICS et la déclaration de conformité du système pour le système en cause.

Il n'est pas nécessaire que le formulaire PICS indique un format précis pour un tableau donnant ces informations. Toutefois, il en établira la nécessité et devrait le faire selon les termes utilisés dans le paragraphe précédent.

Remarque – Un laboratoire de test peut fournir un formulaire pour la page de couverture.

A.6 *Deuxième section – Identification du protocole*

La deuxième section indique la Recommandation du CCITT ou la norme internationale à laquelle le formulaire PICS peut s'appliquer, y compris le numéro de référence CCITT ou ISO/CEI et le titre dans son intégralité. Cette section doit figurer dans le formulaire PICS.

Il convient d'identifier différentes versions auxquelles peut s'appliquer le formulaire PICS et, le cas échéant, une colonne «état» et «prise en charge». Si le protocole OSI fournit un paramètre «version», la deuxième section doit faire référence à une autre entrée du formulaire PICS contenant des informations détaillées sur l'état et la prise en charge de ce paramètre (et, éventuellement, sur sa négociation).

A.7 *Déclaration de conformité globale*

Une question doit être incluse dans le formulaire PICS pour demander si toutes les capacités obligatoires sont offertes ou non.

Une remarque doit être ajoutée pour préciser ce qui suit:

«La réponse «non» à cette question indique la non-conformité à la spécification de protocole. Les capacités obligatoires non prises en charge doivent être identifiées dans la PICS et il convient d'expliquer pourquoi l'instance n'est pas conforme.»

A.8 *Autres sections – Capacités*

A.8.1 *Introduction*

Les autres sections doivent énumérer les capacités, les éléments de données et les paramètres du protocole (dans la mesure où les questions relatives à ces éléments sont nécessaires pour exprimer la souplesse d'application admise par le protocole).

Les sujets suivants sont communs à de nombreux protocoles OSI, mais ils doivent être adaptés à chaque protocole particulier afin de concevoir les sections appropriées du formulaire PICS.

A.8.2 *Capacité initiateur/répondeur*

Les entrées du formulaire PICS peuvent servir à spécifier si la réalisation est en mesure d'initialiser une communication, de répondre à une communication demandée par un autre système ou d'exécuter les deux actions. La manière dont les entrées du formulaire PICS sont organisées de façon à traiter les deux modes (par exemple, deux ensembles de colonnes par tableau ou deux ensembles de tableaux) doit être indiquée au lecteur. Il est recommandé d'utiliser ces entrées pour les protocoles asymétriques.

A.8.3 *Capacités majeures*

L'ensemble des fonctions du protocole peut être subdivisé en grands «blocs» (c'est-à-dire les unités fonctionnelles, les classes de service, les éléments de service et les classes de protocole). En pareil cas, une entrée pertinente du formulaire PICS doit donner, pour chacun de ces «blocs», l'état de conformité de la capacité et prévoir un espace pour la déclaration de prise en charge du réalisateur. Ces entrées doivent figurer dans une section distincte du formulaire PICS (sauf si le protocole ne contient qu'un seul «bloc»).

Ces «blocs», appelés capacités majeures, sont définis (ainsi que leur état) dans les conditions de conformité statique de la spécification du protocole pertinente. Selon la nature du protocole, les capacités majeures peuvent correspondre à un groupe de PDU à mettre en œuvre ensemble, ou à un aspect global commun à plusieurs PDU.

Les conditions de conformité dynamique correspondant à chaque capacité majeure ne sont pas reproduites dans le formulaire PICS.

Une capacité majeure est censée être offerte dans son intégralité. Les exceptions à cette règle doivent être justifiées sur le plan technique.

Le formulaire PICS doit avoir une entrée par capacité majeure, quel que soit son état.

A.8.4 *Temporisateurs et paramètres de protocole*

Les entrées du formulaire PICS peuvent servir à énumérer tous les temporisateurs et les paramètres de protocole définis dans la spécification du protocole. Les longueurs, les types de données et les valeurs (ou gammes de valeurs) autorisés ou obligatoires doivent être spécifiés dans chaque cas. Il convient de prévoir l'espace nécessaire pour pouvoir spécifier les éléments/valeurs pris en charge. Il est recommandé de fournir ces entrées chaque fois que cela est indiqué.

A.8.5 *PDU*

Les entrées permettant d'identifier la prise en charge des PDU doivent figurer dans le formulaire PICS. Elles doivent englober toutes les PDU définies pour le protocole et classées, le cas échéant, selon les capacités majeures. De plus, l'état et la prise en charge correspondant à l'émission et à la réception de chaque PDU devraient être indiqués séparément (voir le § A.8.2).

Remarque – La clause de conformité peut ou non donner des informations sur l'état facultatif de certains éléments de protocole (PDU, paramètres de PDU). Dans certains protocoles, cet état se trouve dans le corps de la spécification (conditions de conformité dynamique) et dans d'autres, il figure dans la clause de conformité.

A.8.6 *Paramètres de PDU*

Les entrées du formulaire PICS peuvent servir à énumérer, pour chaque type de PDU, les paramètres pour lesquels il existe une souplesse de mise en œuvre. Il est recommandé d'utiliser ces entrées chaque fois que cela est indiqué.

Remarque – Il est inutile qu'un paramètre soit présenté de la façon indiquée ci-dessus s'il doit toujours être présent, être d'un type spécifique et prendre en charge une gamme de valeurs définie.

Pour chaque paramètre présenté, le formulaire PICS devrait:

- a) indiquer son état, d'après la valeur d'un prédicat spécifié dans chaque direction (c'est-à-dire émission et réception);
- b) prévoir l'espace nécessaire pour indiquer s'il est accepté ou non dans chaque direction;
- c) préciser les longueurs, les plages de valeurs et/ou les types de données autorisés dans chaque direction par la spécification pertinente du protocole ou de la syntaxe de transfert;
- d) prévoir l'espace nécessaire pour indiquer les valeurs acceptées dans chaque direction.

S'agissant de la plage de valeurs, il existe deux types de paramètres PDU: ceux qui prévoient une souplesse de mise en œuvre et ceux qui n'en prévoient pas.

En l'absence de souplesse de mise en œuvre, la seule question à poser par le formulaire PICS est la suivante: le paramètre est-il pris en charge avec la gamme complète de ses valeurs?

Si la souplesse de mise en œuvre est assurée, d'autres questions doivent être posées dans le formulaire PICS. Ainsi, pour un paramètre PDU dont la dimension est «illimitée», une question doit figurer dans le formulaire PICS pour savoir quelle est la dimension maximale offerte.

Le formulaire devrait indiquer clairement les types de données préférés à utiliser pour spécifier les valeurs prises en charge (par exemple: les bases de numération, les types de chaînes, les octets, les bits, les secondes, etc.).

D'autres catégories d'entrées du formulaire PICS peuvent également être utilisées en vue de rendre compte de la souplesse de mise en œuvre concernant les règles de codage.

Dans un protocole utilisant une syntaxe de transfert qui ne définit pas strictement la dimension des paramètres transférés (par exemple, l'ASN.1), il convient de préciser si les dimensions définies comprennent ou non le codage.

A.8.7 Capacités de négociation

Les entrées du formulaire PICS peuvent servir à décrire les options de négociation disponibles dans le protocole et à fournir l'espace nécessaire pour indiquer laquelle ou lesquelles ont été offertes. Il est recommandé d'utiliser ces entrées chaque fois que cela est indiqué.

A.8.8 *Traitement des erreurs de protocole*

Si la spécification du protocole autorise plusieurs méthodes de traitement des erreurs, les entrées du formulaire PICS peuvent servir à les énumérer et à fournir l'espace nécessaire pour indiquer laquelle ou lesquelles sont prises en charge. Il est recommandé d'utiliser ces entrées chaque fois que cela est indiqué.

A.8.9 *Dépendances multicouche*

Chaque fois que cela est indiqué, le formulaire PICS devrait comporter des entrées permettant d'identifier les conditions spécifiques prises en charge par la réalisation qui s'appliquent aux couches sous-jacentes et qui ne sont pas rendues obligatoires par les spécifications de protocole de couche sous-jacente.

A.8.10 *Autres conditions*

S'il existe une relation complexe entre les options qui doivent être vérifiées lors de la revue de conformité statique et qui ne peuvent être associées à une entrée de formulaire PICS spécifique, il conviendrait que cette relation soit présentée dans une section séparée, sous la forme d'expressions booléennes ou de tableaux matriciels, assortie de prédicats et de variables renvoyant aux entrées pertinentes du formulaire PICS.

A.9 *Format des tableaux*

A.9.1 *Structure des tableaux*

Les diverses sections du formulaire PICS doivent être présentées sous la forme d'un ou de plusieurs tableaux. La structure de ces tableaux devrait suivre la structure des conditions de conformité statique et des sujets indiquée au § A.8 ci-dessus.

Ces tableaux doivent énumérer toutes les capacités et options. Il devrait y avoir un élément de la liste par rangée.

Chaque rangée doit couvrir les colonnes suivantes:

- a) une colonne pré-imprimée sur la gauche pour donner un numéro de référence à chaque rangée; la colonne des numéros de référence doit fournir un moyen de renvoyer exclusivement à chaque réponse possible dans le formulaire PICS. Les moyens de renvoi aux diverses réponses devraient consister à spécifier la séquence suivante:
 - 1) une référence au plus petit paragraphe enfermant l'élément pertinent;
 - 2) un caractère barre oblique «/»;
 - 3) le numéro de référence de la rangée dans laquelle apparaît la réponse;
 - 4) si, et seulement si, plus d'une réponse apparaît dans la rangée identifiée par le numéro de référence, chaque entrée possible est implicitement étiquetée a, b, c, etc, de droite à gauche, cette lettre étant ajoutée à la séquence;
- b) une colonne pré-imprimée pour désigner l'élément de chaque rangée;
- c) un ou plusieurs ensembles de colonnes pour spécifier l'état et pour enregistrer la prise en charge de l'élément; un ensemble par contexte distinct dans lequel la prise en charge doit être spécifiée (par exemple, pour l'émission et la réception); chacun de ces ensembles de colonnes peut contenir:
 - 1) une colonne «état» (pré-imprimée) pour spécifier l'état de l'élément (par exemple obligatoire, facultatif, conditionnel), comme cela est défini dans la spécification pertinente du protocole ou de la syntaxe de transfert – les informations sur l'état sont obligatoires, mais la colonne proprement dite peut être omise si tous les éléments d'un même tableau ont le même état;
 - 2) une autre colonne, le cas échéant, pour spécifier le prédicat sur lequel un état conditionnel est fondé (voir aussi les § A.9.2.5 et A.9.2.6);

- 3) une colonne pré-imprimée donnant des références aux conditions de conformité statique appropriées ou à d'autres paragraphes de la ou des spécifications pertinentes du protocole ou de la syntaxe de transfert (il est obligatoire de fournir des références appropriées, de préférence dans ces colonnes);
- 4) une colonne «prise en charge», dans laquelle une réponse peut être donnée pour indiquer si la réalisation prend en charge ou non l'élément considéré dans le contexte particulier (colonne obligatoire); le cas échéant, un espace peut être prévu pour indiquer dans chaque contexte, le type de «non-prise en charge» qui est mis en œuvre, par exemple «recevoir et ne pas tenir compte», «recevoir et rejeter», etc.;
- 5) une colonne pré-imprimée «valeurs autorisées», le cas échéant, déclarant toutes restrictions ou prescriptions relatives aux types/longueurs/plages de valeurs à prendre en charge, comme le spécifie le protocole ou la syntaxe de transfert pertinents;
- 6) une colonne «valeurs prises en charge», le cas échéant, dans laquelle les valeurs ou gammes de valeurs prises en charge peuvent être indiquées, ainsi que les types et longueurs, s'il y a lieu;
- 7) un espace sur la droite pour ajouter, si besoin est, des colonnes supplémentaires et permettre à l'utilisateur du formulaire PICS d'ajouter des observations.

La figure A-1/X.291 donne des exemples de réalisations possibles des tableaux.

A.9.2 *Symboles et conventions*

A.9.2.1 Les symboles normalisés pour la colonne «état» sont les suivants:

- a) m ou M pour obligatoire (mandatory);
- b) o ou O pour facultatif (optional) (Booléen);
- c) x ou X pour utilisation interdite;
- d) n/a, N/A ou – (tiret) pour non applicable;
- e) c ou C pour conditionnel (voir le § A.9.2.5).

A.9.2.2 Les symboles normalisés correspondant à la colonne «prise en charge» sont les suivants:

- a) Y, y ou Oui pour prise en charge;
- b) N, n ou Non pour non-prise en charge.

Il convient de prévoir un espace pour indiquer qu'aucune déclaration de prise en charge n'est nécessaire dans les cas où l'état a été jugé non applicable. Il convient aussi de réserver un espace pour renvoyer à une remarque dans les cas où une réponse doit être justifiée ou expliquée.

A.9.2.3 Les conventions précitées devraient suffire pour les formulaires de la plupart des protocoles. Elles peuvent être utilisées indifféremment avec des majuscules ou des minuscules. Si d'autres conventions s'imposent, il convient d'en limiter le nombre au minimum et de les soumettre au JTC1/SC21 de l'ISO/CEI en vue de leur inscription dans un catalogue, de façon à éviter toute confusion avec des conventions mises au point en parallèle.

A.9.2.4 Une convention supplémentaire peut être utilisée pour les options mutuellement exclusives ou sélectives offertes par un ensemble, en insérant après «o» (facultatif) un point suivi d'un entier.

Le tableau A-1/X.291 donne un exemple de groupe de trois options connexes indiquant que l'instance doit prendre en charge au moins une option du groupe d'options portant le numéro 4. Le formulaire PICS doit indiquer explicitement, de préférence dans une note de bas de page du tableau correspondant, la condition à remplir pour chaque groupe numéroté (au moins une option doit être prise en charge, ou une option et une seule doit être prise en charge) ou toute autre condition.

A.9.2.5 Les obligations conditionnelles devraient être spécifiées de l'une des façons suivantes:

- a) dans la colonne «état», on inscrit «c» suivi de «>» et d'une ou plusieurs indications d'état inconditionnel sur des lignes séparées, chacune comportant un prédicat ou la négation d'un prédicat dans la colonne «prédicat» (voir le § A.9.2.6); la négation peut être indiquée par l'opérateur «^».

D.5.1 Classes offertes

Classes offertes				
Elément n°	Classe	Référence	Etat	Prise en charge
0	Classe 0	14.1	o.1	
1	Classe 1	14.2	c1	
2	Classe 2	14.3	o.1	
3	Classe 3	14.4	c2	
4	Classe 4	14.5	c2	

o.1: au moins une de ces classes doit être prise en charge

c1: SI cls0, ALORS o SINON x

c2: SI cls2, ALORS o SINON x

cls0 = D.5.1/0

cls2 = D.5.1/2

D.6.1 Prise en charge des PDU

PDU prises en charge						
Elément n°	PDU	Référence	Emission		Réception	
			Etat	Prise en charge	Etat	Prise en charge
1	CR	15.1	o		m	
2	CC	15.1	m		c3	
3	DT	15.2	m		m	
...	...	...	...		...	

c3: SI sendCR, ALORS m SINON n/a

sendCR = D.6.1/1a

D.6.3.1 Paramètres de la PDU XY

Paramètres pris en charge						
Elément n°	Paramètre	Référence	Etat	Prise en charge	Valeurs	
					Autorisées	Prises en charge
1	Dimension des données	15.6	m		128, 256, 512	
2	Temporisation	15.7	o		1-3600 s	
3	Classe	15.8	m		0-4	
...	...	...	...		...	

FIGURE A-1/X.291

Exemples de tableaux de formulaires PICS

TABLEAU A-1/X.291

Groupe d'options connexes

Elément	Etat
Elément A	o.4
Elément B	o.4
Elément C	o.4

o.4: au moins une de ces options doit être prise en charge.

Le tableau A-2/X.291 donne deux exemples dont la signification est la suivante:

- 1) l'élément A est obligatoire si p1 est vrai, mais il est facultatif si p1 est faux;
 - 2) l'élément B est obligatoire si p2 est vrai, mais, par convention, il n'est pas applicable si p2 est faux; si cette convention est utilisée, une déclaration doit être ajoutée ailleurs dans le formulaire PICS en vue de la clarifier;
- b) dans la colonne «état», on insère «c» suivi d'un nombre entier, ce qui renvoie à une expression d'état conditionnel (voir le § A.9.2.7) définie ailleurs dans le formulaire PICS; en pareil cas, la colonne «prédicat» peut être omise.

TABLEAU A-2/X.291

Obligations conditionnelles avec des prédicats

Elément	Etat	Prédicat
Elément A	c: m o	p1 ^p1
Elément B	c: m	p2

Le tableau A-3/X.291 donne deux exemples dans lesquels on détermine l'état de chaque élément en évaluant l'expression conditionnelle à laquelle il est fait référence.

Remarque – Une autre syntaxe équivalente sur le plan sémantique peut être utilisée pour les obligations conditionnelles, pour autant qu'elle soit inscrite dans le catalogue du JTC1/SC21 de l'ISO/CEI.

A.9.2.6 Un prédicat doit être:

- a) soit une référence explicite à une entrée Oui/Non du formulaire PICS (dans la colonne «prise en charge») à l'aide du format défini au § A.9.1 b); si l'entrée est «oui», le prédicat est «vrai», sinon il est «faux». Par exemple, «A.1.2.3/10a» est un prédicat qui renvoie au premier espace prévu pour une réponse à la 10^e ligne du tableau figurant au § A.1.2.3;

- b) soit un nom de prédicat qui est assimilé, dans une autre partie du formulaire PICS, à ce qui suit:
- 1) une référence explicite à une entrée Oui/Non du formulaire PICS, par exemple «p1», où p1 est défini par la déclaration
«p1 = A.1.2.3/10a»;
 - 2) une expression de relation comportant un renvoi à une entrée du formulaire PICS dans la colonne «valeur», par exemple «p2», p2 étant défini par la déclaration
«p2 = (v2 > 3)»
où v2 est défini par la déclaration
«v2 = A.1.2.3/10b»
qui renvoie à une question exigeant une réponse avec un nombre entier;
 - 3) une expression de prédicat, c'est-à-dire une expression booléenne comportant des prédicats, par exemple «p3», où p3 est défini par la déclaration
«p3 = (p1 ET NON p2) OU (v3 < 2)»
dont la syntaxe et la sémantique devraient être identiques à celles des expressions booléennes de la TTCN (voir la Recommandation X.292).

TABLEAU A-3/X.291

Références à des expressions d'état conditionnel

Elément	Etat
Elément A	c1
Elément B	c2

A.9.2.7 Les expressions d'état conditionnel sont des expressions «SI-ALORS-SINON» qui évaluent un état inconditionnel en fonction de la valeur du prédicat ou de l'expression du prédicat suivant «SI». Au besoin, les expressions «SI-ALORS-SINON» peuvent être imbriquées.

Par exemple, c1 et c2 pourraient être définis comme suit:

«c1: SI p1 ALORS m SINON o»

«c2: SI (p1 ET NON p2) ou (v3 < 2) ALORS m
SINON N/A»

Bien que n'importe quelle syntaxe appropriée puisse être utilisée pour les expressions d'état conditionnel, il est recommandé d'employer la syntaxe figurant dans le catalogue du JTC1/SC21 de l'ISO/CEI afin d'éviter toute prolifération inutile.

A.9.3 *Instructions pour remplir le formulaire PICS*

Le formulaire PICS doit contenir une section supplémentaire:

- a) expliquant l'objet et la structure du document à l'utilisateur potentiel;
- b) expliquant les symboles, abréviations et termes utilisés, en même temps que les références appropriées;
- c) donnant des instructions explicites pour remplir le formulaire PICS;
- d) définissant les emplacements dans lesquels l'utilisateur peut fournir des renseignements supplémentaires.

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

Directives à l'intention des concepteurs de protocoles visant à faciliter les tests de conformité

B.1 Introduction

La présente annexe donne des directives, essentiellement à l'intention des concepteurs de nouvelles Recommandations du CCITT ou normes internationales spécifiant des protocoles, afin de faciliter les tests de conformité en garantissant une compréhension très claire des conditions de conformité.

Les directives de la présente annexe concernant les conditions et les options de l'instance devraient être lues conjointement avec les conditions et les directives concernant les formulaires PICS (annexe A).

B.2 Directives concernant le domaine d'application

B.2.1 La précision du paragraphe relatif au domaine d'application sert à indiquer le degré de précision à atteindre dans le reste de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale. Les conditions énoncées dans la Recommandation du CCITT ou dans la norme internationale devraient être compatibles avec le domaine d'application et vice versa.

B.2.2 Le domaine d'application devrait établir une distinction claire entre les trois types suivants d'informations fournies dans la spécification de protocole:

- a) la définition des procédures de communication à suivre au moment de la communication;
- b) les conditions que doivent remplir les fournisseurs des réalisations des procédures;
- c) les directives sur la façon de mettre en œuvre les procédures.

Les directives sur la façon de mettre en œuvre les procédures ne constituent pas des spécifications additionnelles et n'ont aucune incidence sur la conformité. Si de telles directives sont incluses, le domaine d'application devrait le préciser et indiquer comment elles peuvent être distinguées des conditions de la spécification. Cette distinction est plus facile à faire et les directives sont séparées des spécifications. La méthode recommandée pour faire cette distinction dans les directives de l'ISO/CEI consiste à reporter les directives dans des remarques et des annexes.

B.2.3 Il devrait être clairement indiqué à qui s'adresse la Recommandation du CCITT ou la norme internationale.

B.2.4 Il devrait être clairement indiqué dans quelles conditions la Recommandation du CCITT ou la norme internationale s'applique.

Les procédures de protocole s'appliquent entre deux partenaires en communication au moment de la communication. S'il y a un risque d'ambiguïté à propos des partenaires concernés, ce point doit être résolu dans le paragraphe relatif au domaine d'application.

Il est préférable que les spécifications de protocole soient rédigées de sorte que les obligations incombent à un seul des partenaires en communication (le «premier» partenaire en communication dans ce cas) au profit d'un ou de plusieurs autres partenaires en communication (les «seconds» partenaires en communication). Quand deux partenaires en communication (ou plus) sont tous censés communiquer conformément à la spécification, celle-ci est d'abord appliquée à un partenaire, considéré comme le «premier», puis à un ou plusieurs autres à tour de rôle. Cela garantit que si les procédures ne sont pas respectées, le partenaire en faute est clairement identifié.

B.2.5 Si des directives sont formulées à propos de facteurs qui ne sont pas définitivement normalisés, le domaine d'application devrait clairement préciser que ces directives peuvent être ignorées sans que la conformité en soit affectée.

B.2.6 Les aspects qui sont exclus du domaine d'application devraient être clairement identifiés.

Tous les facteurs qui concernent les procédures ou les produits qui les appliquent n'ont pas besoin d'être normalisés; il est certes souvent souhaitable de laisser une certaine liberté au réalisateur. Par exemple, il peut être souhaitable d'omettre, dans une spécification de protocole, des obligations concernant des valeurs explicites de délais de temporisation et de les remplacer par des directives.

Le domaine d'application devrait clairement préciser les aspects qui sont normalisés définitivement, ceux qui sont visés par des directives mais non par des obligations et ceux qui ne sont pas pris en considération par la Recommandation du CCITT ou par la norme internationale. Tous les aspects donnant à penser qu'ils devraient être traités parce qu'ils se rapportent étroitement à des aspects qui sont normalisés doivent être explicitement mentionnés.

B.2.7 Toutes les options devraient, si possible, être clairement identifiées dans le domaine d'application.

Les options sont une des plus grandes sources de difficultés, mais malheureusement, elles font nécessairement partie des spécifications de protocole. Elles se situent entre ce qui est normalisé et ce qui ne l'est pas. Elles seront traitées de façon plus approfondie ci-dessous. Ce qui importe, c'est que les options ne soient pas enfouies profondément à l'intérieur de la spécification, mais qu'elles soient clairement énoncées au début. Si le nombre et le caractère détaillé des options rendent ceci impossible, il faut se demander sérieusement si une telle complexité est réellement nécessaire. Des options détaillées ne peuvent-elles pas être groupées d'une façon ou d'une autre (par exemple, en classes) pour simplifier la spécification?

B.2.8 Le paragraphe relatif au domaine d'application devrait être révisé après examen du reste de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale.

Souvent, il n'est pas possible de satisfaire certaines des suggestions ci-dessus avant d'avoir examiné le reste de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale. Il est donc en général nécessaire de revenir au paragraphe relatif au domaine d'application afin de s'assurer qu'il est réellement conforme au contenu de la spécification. On constate alors que des paragraphes entièrement étrangers au domaine d'application ont été introduits dans le texte.

B.3 *Directives concernant les références normatives*

B.3.1 Les Recommandations du CCITT ou les normes internationales qui spécifient des protocoles OSI devraient se référer au modèle de référence OSI, aux Recommandations du CCITT ou aux normes internationales pertinentes qui définissent des services OSI et à toute Recommandation du CCITT ou norme internationale pertinente concernant les conventions, les directives ou les techniques de description formelle appropriées.

B.3.2 Il convient d'indiquer clairement si la conformité à la Recommandation du CCITT ou à la norme internationale qui spécifie le protocole nécessite la conformité à une partie d'une autre Recommandation du CCITT ou norme internationale.

B.3.3 Il convient d'indiquer clairement si une référence concerne une version particulière de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale citée ou chacune de ses versions successives.

Normalement, la version la plus récente est requise, mais ceci peut être source de difficultés car des modifications apportées à une autre Recommandation du CCITT ou à une autre norme internationale peuvent affecter la conformité à cette version.

B.4 *Directives concernant les prescriptions et les options*

B.4.1 Le statut de chaque prescription doit être dépourvu d'ambiguïté

Puisque les prescriptions facultatives et conditionnelles sont très courantes, on a tendance à considérer tout ce qui peut être interprété comme facultatif comme l'étant effectivement.

B.4.2 Il devrait être possible à une instance de communication de se conformer à toutes les conditions de conformité dynamique obligatoires.

B.4.3 Les conditions dans lesquelles les prescriptions conditionnelles s'appliquent devraient être clairement énoncées.

B.4.4 Il ne devrait pas être impossible au réalisateur ou au fournisseur de savoir quelles sont ces conditions.

B.4.5 Il ne devrait y avoir aucune possibilité de confusion entre ce qui est dynamiquement facultatif et ce qui l'est statiquement.

Des conditions de conformité statique obligatoires peuvent concerner la prise en charge de caractéristiques dont l'utilisation est facultative au moment de la communication. Réciproquement, un message dont l'utilisation est obligatoire dans un contexte donné au moment de la communication peut faire partie d'un mécanisme de protocole dont la prise en charge est statiquement facultative.

B.4.6 Si la spécification propose un «choix» d'options et que des restrictions s'appliquent aux combinaisons autorisées de ces options, ces restrictions devraient alors être clairement spécifiées. Elles devraient inclure l'identification de toutes exclusions mutuelles et de toutes limites maximales ou minimales de la gamme d'options autorisée.

B.4.7 Si la spécification ne donne aucune règle de sélection des options, il devrait être clairement précisé dans le domaine d'application que seule la gamme complète des options et les options individuelles sont normalisées, mais non la sélection.

B.4.8 Les options légitimantes devraient être évitées. Il s'agit d'options qui permettent de déclarer conformes à une même Recommandation du CCITT ou norme internationale des versions différentes et incompatibles d'une même chose. Bien qu'elles n'empêchent pas par elles-mêmes une compréhension objective de la conformité, elles peuvent empêcher d'atteindre les objectifs de l'OSI.

B.4.9 Aucune option ne devrait autoriser le réalisateur à ignorer d'importantes obligations de la spécification. De telles options nuisent à la valeur de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale et à la signification de la conformité à cette Recommandation ou norme.

B.4.10 Si la spécification contient des interdictions, celles-ci devraient être suffisamment précises pour être significatives.

De nombreuses Recommandations du CCITT ou normes internationales comportent des paragraphes où il est indiqué «faire tout cela et rien d'autre». De telles interdictions peuvent être dénuées de signification, car tous les protocoles véhiculent des informations qui ne sont pas normalisées, les «données de l'utilisateur», et chaque produit normalisé a des attributs qui ne le sont pas, par exemple le poids. Il risque d'être difficile de faire une distinction objective et claire entre ce que la spécification ne peut pas interdire et ce que ses rédacteurs désirent interdire, si les interdictions ne sont pas clairement formulées.

B.5 *Directives concernant les PDU*

B.5.1 L'ensemble autorisé de types de PDU et de codages des paramètres devrait être clairement défini.

B.5.2 La plage de valeurs autorisée pour chaque paramètre devrait être clairement définie.

B.5.3 Toutes les valeurs non comprises dans la plage autorisée stipulée devraient être explicitement déclarées non valides.

Dans le cas contraire, certains soutiendront que ces valeurs sont non définies, mais autorisées, alors que d'autres leur répondront qu'elles sont non valides.

B.5.4 Il convient de définir clairement si les types de PDU non définis sont autorisés ou non.

Il est plus sûr de déclarer que tous les types de PDU non définis sont non valides.

B.5.5 Les valeurs critiques non définies devraient être explicitement mentionnées comme telles dans le domaine d'application.

B.5.6 Il devrait exister une procédure définie à suivre par le premier partenaire en communication, chaque fois qu'il reçoit un type de PDU ou un paramètre non valide ou non défini.

B.5.7 Il devrait être possible de voir si la procédure définie a été suivie dans de tels cas, sinon, ce doit être parce que cela n'a pas d'importance.

Parfois, la procédure à suivre à la réception d'une PDU non valide est intentionnellement identique à celle concernant la réception d'une PDU valide dans les mêmes circonstances. Par exemple, la procédure peut être de ne rien faire tant qu'un type spécifique de PDU n'a pas été reçu, en ignorant tout le reste. Dans de tels cas, il importe probablement peu que l'erreur ait été apparemment non décelée. Dans d'autres cas, l'intention peut être effectivement de répondre aux cas d'erreur par un traitement spécial, mais la procédure a été mal choisie et il arrive que ce traitement ne puisse pas être distingué de l'action effectuée dans les cas où il n'y a pas d'erreur.

B.5.8 Si, dans le codage des PDU, certains champs sont déclarés «réservés», il faut alors déclarer clairement quelles valeurs sont, le cas échéant, autorisées ou non autorisées dans ces champs.

B.5.9 Si des paramètres en relation peuvent être véhiculés dans des PDU séparées, l'ensemble des relations autorisées entre les valeurs de ces paramètres devrait être défini avec précision et clarté.

B.5.10 Si le codage des paramètres autorise leur spécification dans n'importe quel ordre, et si le format des PDU impose des restrictions sur les ordres autorisés, ces restrictions devraient être clairement formulées. Il devrait être admis que si de nombreux ordres différents sont autorisés, un échantillon représentatif important de ces différents ordres devrait être testé. La complexité accrue des tests de conformité qui en résultera devrait être compensée de façon adéquate par certains avantages que permet cette liberté.

B.5.11 L'ordre dans lequel les bits, les octets, etc., devraient être véhiculés dans le protocole sous-jacent devrait être clairement établi.

Par exemple, un entier de deux octets devrait-il transporter en premier l'octet de plus grand poids ou l'octet de plus faible poids? Il est surprenant de voir que l'on fait souvent abstraction de causes d'ambiguïté aussi simples.

B.5.12 Les relations entre SDU et PDU devraient être clairement définies.

B.6 *Directives concernant les états*

B.6.1 Les procédures de protocole sont souvent définies par une méthode d'états finis, formalisés ou non. La spécification de ces états est souvent incomplète.

B.6.2 Chaque état devrait être clairement défini.

B.6.3 Si des événements peuvent se présenter uniquement dans un sous-ensemble des états possibles, l'occurrence possible d'un événement devrait être distinguée d'une occurrence valide.

B.6.4 Les actions et les transitions d'états requises devraient être définies pour chaque couple possible état/événement. En particulier, elles devraient être définies pour les couples états/événements possibles, mais non valides.

B.7 *Directives concernant les techniques de description formelle (FDT)*

B.7.1 Les spécifications ci-après s'appliquent uniquement aux Recommandations du CCITT ou aux normes internationales qui incluent une description formelle. Des spécifications précises et dépourvues d'ambiguïté peuvent être rédigées sans l'aide de FDT, mais elles sont préconisées dans les Recommandations du CCITT ou les normes internationales complexes, telles que les descriptions formelles de protocoles. Il convient toutefois de savoir qu'elles peuvent elles-mêmes être à l'origine de problèmes concernant la conformité.

B.7.2 Il convient d'indiquer clairement si la description formelle constitue une partie normative de la norme internationale ou si elle fait partie intégrante de la Recommandation du CCITT qui spécifie le protocole ou encore si elle est fournie uniquement à titre de directive.

Il importe de bien comprendre l'état de la description formelle. En théorie, il ne devrait pas exister de désaccord entre le texte et la description formelle, mais ceci étant très difficile à réaliser dans la pratique, il importe que le lecteur sache lequel a la priorité. Si une description formelle est fournie uniquement à titre indicatif, elle ne peut pas définir des conditions de conformité.

B.7.3 La FDT devrait être normalisée et comporter des références correctes.

B.7.4 Si la description formelle est utilisée pour la définition de certaines descriptions de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale, mais non de toutes, il devrait être clairement indiqué que le texte inclut des prescriptions qui ne sont pas couvertes par la description formelle, et ces prescriptions additionnelles devraient être clairement identifiées.

B.7.5 Si la description formelle définit des prescriptions ainsi qu'une façon autorisée de réaliser certains aspects du protocole, mais s'il est prévu de laisser le réalisateur libre de réaliser ces aspects d'une autre façon, ceci constitue une surdéfinition. Cette situation est beaucoup trop courante dans les descriptions formelles et crée des difficultés en ce qui concerne la conformité. Si la description formelle est une partie essentielle de la Recommandation du CCITT ou de la norme internationale, elle devrait être limitée par un texte qui indique où se trouvent de telles surdéfinitions et quelles sont les prescriptions réelles.

Le problème se présente en général parce que la description formelle décrit le comportement interne d'une réalisation idéale et non le comportement externe observable requis. Seul le comportement externe observable peut être testé et c'est donc sur lui seul que devraient porter les conditions de conformité. On sera peut-être amené à utiliser, pour spécifier des conditions, une FDT différente de celle qui est utilisée pour les directives à l'intention des réalisateurs.

B.8 *Directives diverses*

Les informations qui peuvent sembler évidentes devraient néanmoins être énoncées.

Si une chose est omise parce qu'elle est «évidente», certains lecteurs supposeront qu'elle est requise du fait de son «évidence», alors que d'autres supposeront qu'elle est omise pour laisser le champ libre aux réalisateurs. Par exemple, l'existence d'un total de contrôle implique-t-elle qu'il doit être vérifié?

ANNEXE C

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

Conditions de conformité statique incomplètes

- C.1 Il arrive que certaines spécifications de protocole ne donnent pas une spécification complète des conditions de conformité statique.
- C.2 En pareil cas, le formulaire PICS devrait être consulté en vue de préciser les conditions de conformité statique.
- C.3 S'il n'existe aucun formulaire PICS normalisé, le concepteur d'une ATS peut accepter et déclarer clairement que toutes les capacités non couvertes explicitement par les conditions de conformité statique sont facultatives.
- C.4 Afin de réduire au minimum les risques de problèmes qui pourraient en résulter, le concepteur de l'ATS peut spécifier ce qui suit:
- a) à la réception, les instances conformes:
 - 1) devraient offrir tout ce qui est explicitement spécifié comme obligatoire;
 - 2) ne devraient rien omettre en dehors de ce qui est explicitement déclaré comme facultatif, même s'il existe une clause générale du genre «si non spécifié, considérer comme facultatif»;
 - b) à la transmission, les réalisations conformes:
 - 1) devraient offrir tout ce qui est explicitement spécifié comme obligatoire;
 - 2) peuvent omettre tout ce qui n'est pas explicitement déclaré comme facultatif, peut-être en raison d'une clause du genre «si non spécifié, considérer comme facultatif».

ANNEXE D

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

Directives sur les tests élémentaires génériques

D.1 *Introduction*

La présente annexe contient des directives sur l'élaboration et l'utilisation des tests élémentaires génériques spécifiés dans la notation combinée arborescente et tabulaire (TTCN), sans interdire pour autant la spécification d'autres styles de tests élémentaires génériques, si besoin est.

D.2 *Description des tests élémentaires génériques*

Un test élémentaire générique consiste en une description textuelle de l'état de test initial du corps du test et en une spécification du corps du test en TTCN. L'état de test initial devrait inclure non seulement l'état du protocole, mais aussi toute information nécessaire sur l'état du SUT et l'environnement du test.

Le corps du test

- a) devrait être défini au moyen des méthodes de test DS ou RS, afin d'éviter la nécessité de spécifier le comportement de protocoles autres que celui sur lequel porte le test, et être par là même aussi indépendant que possible à l'égard de la méthode de test;
- b) devrait rendre des verdicts sur le corps du test comme cela est indiqué au § 13.2.6.

D.3 *Relation entre tests élémentaires génériques et abstraits*

Si des tests élémentaires génériques sont spécifiés conformément aux directives données dans la présente annexe, les principales différences entre les tests élémentaires génériques et les tests élémentaires abstraits sont les suivantes:

- a) le test élémentaire abstrait inclut la spécification d'un préambule de test et d'un épilogue de test;
- b) la méthode de test appliquée pour le corps du test peut être différente.

Si une suite de tests génériques est produite, elle devrait être utilisée en vue de mettre en relation des ATS correspondant à différentes ATM.

D.4 *Dérivation de tests élémentaires abstraits à partir de tests élémentaires génériques*

D.4.1 Une fois la méthode de test choisie, les tests élémentaires génériques peuvent être élargis en tests élémentaires abstraits. Deux grands types de modifications sont nécessaires pour transformer un test élémentaire générique en test élémentaire abstrait. La première consiste à exprimer le corps du test du point de vue du contrôle et de l'observation exigés par la méthode de test et, s'il y a lieu, à inclure une description de la synchronisation nécessaire entre le testeur supérieur et le testeur inférieur. La seconde consiste à spécifier le préambule et l'épilogue.

D.4.2 Lors du passage d'un test élémentaire générique à un test élémentaire abstrait, le concepteur d'une ATS devrait s'assurer que l'état initial du corps du test, que les séquences d'événements de test définissant des itinéraires complets dans le corps du test et que les verdicts associés sont préservés.

