



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

V.56 *ter*

(08/96)

SÉRIE V: COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR LE
RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

Qualité de transmission et maintenance

**Procédure d'essai pour l'évaluation des
modems duplex à deux fils fonctionnant
à 4 kHz dans la bande vocale**

Recommandation UIT-T V.56 *ter*

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE V
COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

- 1 – Considérations générales
- 2 – Interfaces et modems pour la bande vocale
- 3 – Modems à large bande
- 4 – Contrôle d'erreur
- 5 – **Qualité de transmission et maintenance**
- 6 – Interfonctionnement avec d'autres réseaux

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

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) 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.

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

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T V.56 *ter*, que l'on doit à la Commission d'études 14 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 16 août 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTES

1. Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.
2. Les annexes et appendices des Recommandations de la série V ont le statut suivant:
 - une *annexe* fait partie intégrante de la Recommandation;
 - un *appendice* ne fait pas partie intégrante de la Recommandation et ne fournit que des informations ou explications complémentaires propres à cette Recommandation.

© UIT 1997

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

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives	1
3	Définitions.....	2
4	Spécifications	5
4.1	Simulateur de réseau.....	5
4.2	ETTD.....	5
4.2.1	Fonctions.....	5
4.2.2	Spécifications de l'interface	6
4.2.3	Spécifications du débit d'accès.....	6
4.2.4	Qualité de transmission de l'ETTD	6
4.2.5	Contrôle de flux	6
4.3	Modems	6
4.3.1	Mode de compression	6
4.3.2	Contrôle de flux	6
4.3.3	Modes de fonctionnement forcés	6
4.4	Indication d'établissement de connexion	7
5	Considérations relatives à la couverture du modèle de réseau	7
6	Procédures d'essai.....	7
6.1	Débit en fonction de la couverture du modèle de réseau	8
6.1.1	Transfert de fichier avec compression	8
6.1.1.1	Aperçu général	8
6.1.1.2	Configuration des ETTD.....	9
6.1.1.3	Configuration des modems	9
6.1.1.4	Configuration du simulateur de réseau	9
6.1.1.5	Procédure d'essai.....	9
6.1.1.6	Résultats.....	9
6.1.2	Transfert de fichier sans compression.....	9
6.1.2.1	Aperçu général	9
6.1.2.2	Configuration des ETTD.....	10
6.1.2.3	Configuration des modems	10
6.1.2.4	Configuration du simulateur de réseau	10
6.1.2.5	Procédure d'essai.....	10
6.1.2.6	Résultats.....	10
6.1.3	Transfert de séquence sans compression	10
6.1.3.1	Aperçu général	10
6.1.3.2	Configuration des ETTD.....	11
6.1.3.3	Configuration des modems	11
6.1.3.4	Configuration du simulateur de réseau	11
6.1.3.5	Procédure d'essai.....	11
6.1.3.6	Résultats.....	11
6.2	Débit en fonction du type de fichier	11
6.2.1	Aperçu général	11
6.2.2	Configuration des ETTD.....	12
6.2.3	Configuration des modems	12
6.2.4	Configuration du simulateur de réseau	12
6.2.5	Procédure d'essai – Transfert unidirectionnel	12
6.2.6	Procédure d'essai – Transfert bidirectionnel	12
6.2.7	Résultats.....	13

	<i>Page</i>
6.3	Taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau 13
6.3.1	Taux d'erreur sur les bits et sur les blocs en fonction de la couverture du modèle de réseau 14
6.3.1.1	Aperçu général 14
6.3.1.2	Configuration des ETTD..... 14
6.3.1.3	Configuration des modems 14
6.3.1.4	Configuration du simulateur de réseau 14
6.3.1.5	Procédure d'essai..... 14
6.3.1.6	Résultats..... 15
6.3.2	Taux d'erreur sur les messages en fonction de la couverture du modèle de réseau 15
6.3.2.1	Aperçu général 15
6.3.2.2	Configuration des ETTD..... 15
6.3.2.3	Configuration des modems 15
6.3.2.4	Configuration du simulateur de réseau 15
6.3.2.5	Procédure d'essai..... 16
6.3.2.6	Résultats..... 16
6.4	Fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles d'essai 16
6.4.1	Aperçu général 16
6.4.2	Configuration des ETTD..... 16
6.4.3	Configuration des modems 16
6.4.4	Configuration du simulateur de réseau 16
6.4.5	Procédure d'essai..... 17
6.4.6	Résultats..... 17
6.5	Temps de propagation de l'écho pour les caractères 18
6.5.1	Aperçu général 18
6.5.2	Configuration des ETTD..... 18
6.5.3	Configuration des modems 18
6.5.4	Configuration du simulateur de réseau 18
6.5.5	Procédure d'essai..... 18
6.5.6	Résultats..... 19
6.6	Temps d'accusé de réception de bloc 19
6.6.1	Aperçu général 19
6.6.2	Configuration des ETTD..... 19
6.6.3	Configuration des modems 19
6.6.4	Configuration de simulateur de réseau..... 20
6.6.5	Procédure d'essai..... 20
6.6.6	Résultats..... 20
Annexe A	– Procédures de vérification de l'ETTD 21
Annexe B	– Description des fichiers de données 22
Appendice I	– Caractéristiques des fichiers de données..... 22
Appendice II	– Détermination des valeurs de débit de référence 25
Appendice III	– Estimation du taux d'erreur 26
III.1	Définitions 26
III.2	Durée des tests 27
III.3	Application au taux d'erreur sur les bits..... 27
III.4	Application au taux d'erreur sur les blocs 28
III.5	Procédure 28
III.6	Précautions à prendre..... 28
III.7	Bibliographie 28
Appendice IV	– Format de notification des données et interprétation des résultats 29
IV.1	Débit en fonction de la couverture du modèle de réseau 29
IV.2	Débit en fonction du type de fichier 38
IV.3	Taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau 39
IV.4	Fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles d'essai 50
IV.5	Temps de propagation de l'écho pour les caractères 53
IV.6	Temps d'accusé de réception de bloc 53

	<i>Page</i>
Appendice V – Considérations relatives à l'établissement de l'appel	59
V.1 Modems de découpage de bande duplex	59
V.2 Modems d'annulation d'écho duplex.....	59
V.3 Principes applicables à la procédure de test normative.....	60
Appendice VI – Contrôle de flux RTS/CTS.....	60
Appendice VII – Aperçu général du modem.....	60
VII.1 Examen du fonctionnement du modem	61
VII.2 Modes de fonctionnement.....	62
VII.2.1 Mode synchrone.....	62
VII.2.2 Mode direct	63
VII.2.3 Mode tamponné	63
VII.2.4 Mode de protection contre les erreurs.....	64
VII.2.5 Mode de compression	65
Appendice VIII – Références croisées pour l'identification des circuits	67

Préface

Le but de la présente Recommandation est de servir de base commune pour comparer la qualité de fonctionnement des modems. Les procédures d'essai décrites dans la présente Recommandation varient essentiellement selon les applications des modems. La procédure d'essai «débit en fonction de la couverture du modèle de réseau», par exemple, est importante pour évaluer la qualité de fonctionnement des modems dans les applications de transfert de fichier asynchrone; la procédure d'essai «taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau» est importante pour évaluer la qualité de fonctionnement des modems dans les applications de réseau asynchrones.

Aucun test ne saurait indiquer à lui seul le modem qui fonctionnera le mieux dans toutes les applications mais cette série de tests permet de recueillir des données suffisantes sur un modem pour déterminer ses points forts et ses faiblesses.

Chacun des utilisateurs doit décider quels facteurs sont importants pour son application ou ses applications particulières.

La présente Recommandation contient 2 annexes et 8 appendices. Les Annexes A et B sont normatives et sont considérées comme faisant partie de la présente Recommandation; les Appendices I à VIII sont informatifs et ne sont pas considérés comme faisant partie de la présente Recommandation.

Introduction

En raison de l'absence de procédures d'essai cohérentes et de critères pour l'interprétation des résultats, l'évaluation de la qualité de fonctionnement des modems a conduit à des comparaisons de modems extrêmement variables. La présente Recommandation a été adoptée à partir de la Spécification ANSI TIA TSB-38 «Test Procedure for Evaluation of 2-wire 4-kilohertz voiceband duplex modems», créée par le groupe TIA TR-30.3 pour résoudre ce problème.

La présente Recommandation fournit un ensemble cohérent de procédures d'essai reproductibles destinées à caractériser la qualité de fonctionnement des modems; elle indique à cet effet la configuration précise de tous les équipements de mesure nécessaires puis elle donne des instructions pas à pas pour exécuter chaque essai. La présente Recommandation propose également quelques formats pour analyser, interpréter et présenter les résultats.

PROCÉDURE D'ESSAI POUR L'ÉVALUATION DES MODEMS DUPLEX À DEUX FILS FONCTIONNANT À 4 KHz DANS LA BANDE VOCALE

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les procédures d'essai des modems duplex à deux fils fonctionnant à 4 kHz dans la bande vocale sur le réseau téléphonique public commuté (RTPC). Ces procédures s'appliquent quels que soient le fabricant, le type ou le mode de mise en œuvre du modem.

Compte tenu des travaux actuels menés par la Commission d'études 14 de l'UIT dans le domaine des modems, il est probable que des améliorations seront apportées à la présente Recommandation en ce qui concerne les aspects suivants:

- compression de données synchrones;
- modems de téléphonie et de transmission de données simultanées;
- problèmes d'interface ETTD-ETCD;
- temps de démarrage.

2 Références normatives

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- Recommandation O.151 du CCITT (1992), *Appareil pour la mesure du taux d'erreur fonctionnant au débit primaire et au-dessus.*
- Recommandation V.1 du CCITT (1972), *Correspondance entre les symboles du calcul binaire et les états significatifs d'un code bivalent.*
- Recommandation UIT-T V.14 (1993), *Transmission de caractères arythmiques sur des voies supports synchrones.*
- Recommandation UIT-T V.24 (1993), *Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données.*
- Recommandation V.25 bis du CCITT (1988), *Équipement d'appel et/ou de réponse automatique sur le réseau téléphonique général avec commutation utilisant les circuits de liaison de la série 100.*
- Recommandation UIT-T V.25 ter (1995), *Commande et numérotation automatique asynchrones en série.*
- Recommandation UIT-T V.42 (1993), *Procédures de correction d'erreur pour les équipements de terminaison de circuits de données utilisant la conversion asynchrone/synchrone.*
- Recommandation V.42 bis du CCITT (1990), *Procédures de compression des données pour les équipements de terminaison du circuit de données (ETCD) utilisant des procédures de correction d'erreur.*
- Recommandation UIT-T V.56 bis (1995), *Modèle de réseau de transmission pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement des modems sur des connexions de qualité téléphonique à 2 fils.*
- ANSI X3.4-1986, *Coded character set – 7-Bit American National Standard Code for Information Interchange (code appelé ci-après «ASCII»).*
- ANSI X3.15-1976 (R1983), *Bit Sequencing of the American National Standard Code for Information Interchange in serial-by-bit data transmission.*
- ANSI X3.16-1976 (R1983), *Character structure and character parity sense for serial-by-bit data communication in the American National Standard Code for Information Interchange.*

- ANSI/EIA/TIA-232-E-1991, *Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*
- ANSI/EIA-404-A-1986, *Standard for start-stop signal quality for non-synchronous data terminal equipment.*
- ANSI/EIA-449-1984, *General purpose 37-position and 9-position interface for data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*
- ANSI/EIA/TIA-530-A-1992, *High speed 25-position interface for data terminal equipment and data circuit-terminating equipment, including alternative 26-position connector.*
- ANSI/EIA/TIA-561-1990, *Simple 8-position non-synchronous interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*
- ANSI/EIA/TIA-574-1990, *9-position non-synchronous interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 asynchrone: Transmission de caractères (à une interface d'accès ETTD-modem) ou d'autres éléments de signal (à une interface de ligne) à intervalles irréguliers sans émission simultanée de signal d'horloge binaire.

3.2 bit: Sigle pour «chiffre binaire»; peut prendre deux valeurs (0 ou 1). Lors de la description des diverses parties d'un caractère asynchrone, le terme «bit» est utilisé pour désigner un élément de signalisation.

3.3 taux d'erreur sur les bits (BER, *bit-error ratio*): Rapport des bits erronés au nombre total de bits reçus à une interface ETTD-modem.

3.4 bloc: Groupe de bits contigus.

3.5 taux d'erreur sur les blocs (BLER, *block-error ratio*): Rapport des blocs erronés au nombre total de bits reçus à une interface ETTD-modem.

3.6 British Telecom Ziv-Lempel (BTLZ): Algorithme de compression utilisé dans la Recommandation V.42 *bis*.
NOTE – Il n'y a pas d'erreur typographique dans l'ordre des lettres «LZ» ni dans le nom «Ziv-Lempel».

3.7 mode tamponné; mode normal: Mode de transmission de données dans lequel les circuits V.24 103 (données d'émission) et 104 (données de réception) transfèrent des données à un débit d'accès indépendant du débit en ligne. La différence de débit de transfert est compensée, s'il y a lieu, par le tamponnage des données dans le modem. Aucun protocole de correction d'erreur ou algorithme de compression de données n'est utilisé. En ce qui concerne les méthodes de modulation des modems qui transfèrent les données de manière synchrone, c'est la conversion synchrone/asynchrone de la Recommandation V.14 qui est utilisée dans le modem.

3.8 multiplet: Groupe de 8 bits contigus; octet.

3.9 caractère: Pour les interfaces en série par bit, groupe de cinq à huit bits de données contigus précédé par un bit de départ (état Z, repos) et suivi d'au moins un bit d'arrêt complet (état A, travail); un bit de parité inséré entre le bit de données final et le premier (ou seul) bit d'arrêt est facultatif.

Pour les interfaces en parallèle par bit, un caractère équivaut à un octet.

3.10 mode de compression: Mode de transmission de données dans lequel les circuits UIT-T 103 (données d'émission) et 104 (données de réception) transfèrent des caractères de données à un débit d'accès d'ETTD indépendant du débit en ligne modem-modem, les informations transférées étant ensuite transformées à l'intérieur du modem par un algorithme de compression. Les informations sont transférées de manière fiable entre les modems à l'aide du contrôle d'erreur de la Recommandation V.42 et sont comprimées à l'aide de la compression de la Recommandation V.42 *bis*.

3.11 taux de compression: Rapport du volume des données initiales au volume des données comprimées.

3.12 équipement terminal de traitement de données: Équipement comprenant une source de données et un puits de données. Un même ordinateur peut avoir deux accès d'ETTD, donc constituer deux ETTD.

3.13 volume de dictionnaire: Paramètre P₁ négocié de la Recommandation V.42 *bis* qui spécifie le nombre maximal d'éléments dans le dictionnaire de codage BTLZ.

3.14 mode direct: Mode de transmission de données dans lequel les circuits V.24 103 (données d'émission) et 104 (données de réception) transfèrent des données à un débit d'accès égal au débit en ligne. Le modem ne tamponne les données dans aucun sens et ne met pas non plus en œuvre le contrôle de flux. En ce qui concerne les méthodes de modulation des modems qui transfèrent les données de manière synchrone, ce mode implique l'utilisation du protocole synchrone/asynchrone de la Recommandation V.14 dans le modem.

3.15 modem duplex: Classification de modem indiquant l'aptitude d'un modem à émettre et à recevoir des données simultanément sur le canal modem-modem.

3.16 combinaisons de dégradations entre commutateurs locaux; combinaisons EO-EO; IC: Combinaisons de dégradations qui constituent, avec les combinaisons de boucles d'essai (TLC), un canal d'essai pour le modem testé. Ces combinaisons sont spécifiées dans la Recommandation V.56 *bis* pour le réseau transcontinental et intercontinental.

3.17 mode de protection contre les erreurs: Mode de transmission de données dans lequel les circuits UIT 103 (données d'émission) et 104 (données de réception) transfèrent des données de caractère asynchrones à un débit d'accès indépendant du débit en ligne. Les informations sont transférées de manière fiable entre les modems à l'aide du protocole de protection contre les erreurs V.42. Aucun algorithme de compression n'est utilisé dans ce mode.

3.18 message FOX: Message à 50 caractères

THE_QUICK_BROWN_FOX_JUMPED_OVER_THE_LAZY_DOGS_BACK

chaque caractère appartenant au jeu de caractères ASCII. Le caractère de soulignement représente le caractère ESPACE ASCII dans le message. Le message n'inclut aucun caractère de fin de ligne.

NOTE – Tous les caractères du message sont des majuscules ou des espaces; aucune minuscule n'est utilisée. La valeur du 8ème bit ou bit de parité n'est pas spécifiée.

3.19 modem semi-duplex: Classification de modem indiquant l'aptitude d'un modem à émettre ou à recevoir des données, mais non simultanément, sur le canal modem-modem.

3.20 débit en ligne; débit de signalisation de données: Vitesse en bits par seconde du transfert d'informations dans un sens entre les fonctions de convertisseur de signal dans une paire de modems sur une voie téléphonique. Cette vitesse peut varier dans chaque sens, par exemple dans une connexion entre deux modems V.23.

3.21 longueur de chaîne maximale: Paramètre P_2 négocié de la Recommandation V.42 *bis* qui spécifie la chaîne de caractères la plus longue représentée par un seul mot de code BTLZ.

3.22 taux d'erreur sur les messages (MER, *message-error ratio*): Rapport des messages erronés au nombre total de messages reçus à une interface ETTD-modem.

3.23 transfert unidirectionnel: Transfert d'un fichier de données ou d'une séquence d'essai dans un sens, sans transfert d'informations en sens inverse au cours d'un test de débit.

3.24 bit de parité: Bit de contrôle facultatif dans un caractère dont la valeur est calculée de telle sorte que le nombre de bits (à l'exclusion des bits de départ et d'arrêt) positionnés dans le caractère à une valeur de un (1) soit toujours pair (ou impair).

3.25 débit d'accès: Vitesse en bits par seconde du transfert d'informations dans un sens à l'interface entre un ETTD et un modem.

3.26 contrôle de flux RTS/CTS: Contrôle de flux matériel: méthode mise en œuvre à une interface ETTD-modem et dans laquelle les circuits V.24 133 (prêt à recevoir) et 106 (prêt à émettre) sont utilisés respectivement par l'ETTD et le modem pour indiquer qu'ils sont prêts à accepter des données additionnelles. Voir l'Appendice VI pour une description détaillée du mode de fonctionnement de cette méthode.

3.27 convertisseur de signal: Élément de modem qui effectue une conversion entre un train binaire numérique et un signal analogique transmis sur le réseau téléphonique.

3.28 synchrone: Transmission de bits ou d'autres éléments de signal avec information de base de temps pour les éléments du signal transmise séparément.

3.29 mode synchrone: Mode de transmission de données dans lequel les circuits V.24 103 (données d'émission) et 104 (données de réception) transfèrent des données au débit de ligne en utilisant les circuits V.24 113 (origine ETTD) ou 114 (origine ETTD) pour le rythme binaire d'émission et le circuit 115 pour le rythme binaire de réception. Le modem ne tamponne les données dans aucun sens et ne met pas non plus en œuvre le contrôle de flux. Aucun algorithme de compression n'est utilisé dans ce mode.

NOTE – La procédure d'essai pour les modems qui effectuent la compression de données synchrones est à l'étude.

3.30 débit: Débit effectif de transfert de données d'un ETDD à l'autre par une paire d'ETCD et un canal de transmission. Le débit, c'est-à-dire le nombre de caractères transmis à l'interface ETDD-modem divisé par le temps écoulé en secondes, est exprimé en caractères par seconde. Le temps écoulé est l'intervalle entre l'instant où le bit de départ du premier caractère est transmis par l'ETDD source et l'instant où le premier (ou seul) bit d'arrêt du dernier caractère est reçu par l'ETDD puits.

3.31 transfert bidirectionnel: Transfert de séquences d'essai ou de fichiers de données indépendants dans les deux sens en même temps au cours d'un test de débit.

3.32 contrôle de flux XON/XOFF; contrôle de flux logiciel: Méthode mise en œuvre à une interface ETDD-modem et dans laquelle les circuits V.24 103 (données d'émission) et 104 (données de réception) sont utilisés respectivement par l'ETDD et le modem pour indiquer qu'ils sont prêts à accepter des données additionnelles.

4 Spécifications

On a élaboré les procédures d'essai décrites dans la présente Recommandation en partant de l'hypothèse que les deux modems testés, d'un modèle et d'une version identiques, proviennent du même fabricant. Cette hypothèse est fondée sur le fait que les résultats des tests indiqués peuvent varier selon les diverses mises en œuvre de modem dues à des options disponibles mais non obligatoires dans certaines Recommandations sur les modems.

Si le responsable des essais le juge opportun, les tests décrits dans la présente Recommandation peuvent être effectués sur des modems de différents modèles ou de différents fabricants pour la prise en charge d'applications spécifiques et/ou les essais d'interopérabilité. Mais il est possible que les résultats ainsi obtenus ne soient pas indicatifs de la qualité de fonctionnement de l'un ou l'autre modem.

La Figure 1 montre les composants et interconnexions du dispositif d'essai. Le dispositif détaillé dépend de l'équipement effectivement utilisé.

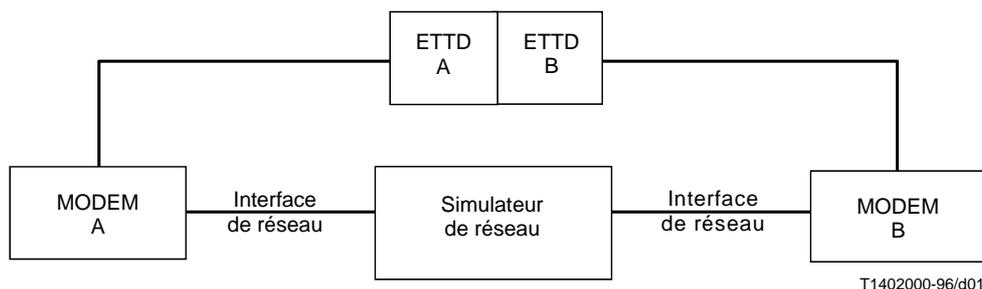


FIGURE 1/V.56 ter

Schéma du dispositif d'essai

4.1 Simulateur de réseau

Ces procédures d'essai nécessitent un simulateur de réseau pour une représentation exacte et gérable des conditions du réseau téléphonique. La Recommandation V.56 bis contient les spécifications fonctionnelles applicables à l'équipement de simulation de réseau utilisé dans ces procédures d'essai. Il convient d'utiliser des simulateurs conformes à la Recommandation V.56 bis pour tous les tests décrits dans la présente Recommandation.

4.2 ETDD

Ces procédures d'essai nécessitent une paire d'ETDD conformes aux spécifications indiquées ci-dessous. Les ETDD génèrent les données transmises aux modems testés et vérifient les données reçues de ces mêmes modems.

Dans la présente Recommandation, tous les circuits de jonction d'ETDD sont référencés à l'aide des désignations de circuit V.24. Voir l'Appendice VIII pour une récapitulation de ces circuits et leur désignation correspondante dans la Norme EIA/TIA-232-E.

4.2.1 Fonctions

Chaque ETDD doit pouvoir: transmettre les fichiers et séquences associés à des tests particuliers; recevoir et vérifier ces mêmes fichiers et séquences; et mesurer les intervalles de temps et les débits spécifiés pour chaque test.

4.2.2 Spécifications de l'interface

Chacun des ETTD doit avoir une interface compatible avec les modems à tester.

Pour tester les modems fonctionnant en mode direct, tamponné, de contrôle d'erreur ou de compression, chaque ETTD doit prendre en charge les circuits de jonction V.24 ci-après ou leurs équivalents: 102, 103, 104, 106, 107, 108/2, 109 et 133. Le circuit 133 doit être certifié à chaque fois par l'ETTD. Pour les ETTD qui assurent des fonctions de numérotation et de réponse automatiques, le circuit de jonction V.24 125 doit être pris en charge.

Pour tester les modems fonctionnant en mode synchrone, chaque ETTD doit prendre en charge les circuits de jonction V.24 ci-après ou leurs équivalents: 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108/1 ou 108/2, 114 et 115. Pour les ETTD qui assurent des fonctions de numérotation et de réponse automatiques, le circuit de jonction V.24 125 doit être pris en charge. Pour les ETTD qui fournissent la base de temps pour les éléments de signal d'émetteur d'ETTD, le circuit de jonction V.24 113 doit être pris en charge.

NOTES

1 De nombreux modems incorporent, sur les circuits V.24 103 et 104, des informations de commande et d'état qui peuvent être utilisées par l'un et/ou l'autre des ETTD au lieu de signaux distincts pour les circuits de jonction V.24 107, 108/2 et 125.

2 Pour les modems qui utilisent des interfaces autres que les interfaces de communication courantes (ANSI/EIA/TIA-232-E-91, EIA-449, ANSI/EIA/TIA-530-A-92, ANSI/EIA/TIA-561-90, ANSI/EIA/TIA-574-90, V.35 du CCITT-1984 et autres), l'ETTD doit utiliser les ressources prévues à l'interface pour accéder aux fonctions V.24 décrites ci-dessus.

4.2.3 Spécifications du débit d'accès

Chaque ETTD doit pouvoir effectuer les tests au débit d'accès d'ETTD maximal accepté par chaque modem à tester.

4.2.4 Qualité de transmission de l'ETTD

Pour tester les modems fonctionnant en mode direct, tamponné, de protection contre les erreurs ou de compression, les ETTD doivent pouvoir transmettre des données sans étendre la période du bit d'arrêt dans aucun caractère asynchrone transmis, sauf: après le caractère final lors de la transmission d'un train binaire, d'un bloc ou d'un unique caractère; ou après le caractère qui, dans un train binaire ou un bloc, suit l'indication donnée par le modem à l'ETTD de cesser la transmission.

Pour tester les modems en mode asynchrone, l'ETTD doit pouvoir transmettre la séquence d'essai spécifiée exactement, bit pour bit, sans insérer de bits étrangers non spécifiés dans le train de données.

Pour tous les tests, l'ETTD ne doit pas inhiber le flux de données du modem à l'ETTD mais doit traiter les données avec une rapidité suffisante pour éviter un tel arrêt.

4.2.5 Contrôle de flux

Lorsqu'il est spécifié que le contrôle de flux doit être reconnu, l'ETTD doit reconnaître le contrôle de flux CTS. Le contrôle de flux XON/XOFF ne doit être ni reconnu ni généré.

4.3 Modems

4.3.1 Mode de compression

Lorsque les modems fonctionnent en mode de compression, ils doivent être configurés de manière à permettre la compression avec les mêmes paramètres dans les deux sens.

NOTE – Le paramètre P_0 négocié de la Recommandation V.42 *bis* doit être positionné à une valeur de trois lorsqu'il active la compression.

4.3.2 Contrôle de flux

Les modems dotés de commandes distinctes pour le contrôle de flux RTS et CTS doivent être installés avec contrôle de flux RTS désactivé pour tous les tests et le contrôle de flux CTS doit être tel que spécifié dans la procédure d'essai. Pour les modems qui gèrent le contrôle de flux RTS et CTS à l'aide d'une seule commande ou connexion de modem, les deux contrôles de flux RTS et CTS doivent être établis lorsque le contrôle de flux CTS est spécifié dans la procédure d'essai. Le contrôle de flux XON/XOFF entre l'ETTD et le modem ne doit être ni reconnu ni généré par le modem ou l'ETTD.

4.3.3 Modes de fonctionnement forcés

Dans la plupart des procédures d'essai, il est fait référence à un mode de fonctionnement «forcé» spécifié. Le modem doit être réglé de telle sorte que, s'il ne peut négocier ou n'intègre pas la prise en charge du mode de fonctionnement particulier sur une connexion donnée, il mette fin à la connexion au lieu d'utiliser un mode non spécifié.

4.4 Indication d'établissement de connexion

On considère qu'une connexion a été établie avec succès lorsque les deux modems sont prêts à commencer la transmission ou la réception de données. L'indication de cet état peut varier selon les applications des modems. Le responsable des essais est invité à se familiariser avec le fonctionnement du modem à tester pour déterminer avec précision les conditions qui indiquent que le modem est prêt.

Pour les modems conformes à la Recommandation V.25 *ter*, on considère qu'une connexion est établie lorsqu'un message CONNECT (CONNEXION) a été envoyé par le modem à l'ETTD et que les circuits V.24 106, 107 et 109 (en cas de mise en œuvre et de disponibilité à l'interface) sont actifs. Ces indications peuvent être données dans un ordre quelconque.

Pour les modems conformes à la Recommandation V.25 *bis*, on considère qu'une connexion est établie lorsque les conditions décrites à l'article 4/V.25 *bis* sont remplies.

5 Considérations relatives à la couverture du modèle de réseau

Dans les tests débit en fonction de la couverture du modèle de réseau et taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau, le responsable des essais peut établir un compromis entre la durée des essais et la couverture. La troncature des tests de couverture du modèle de réseau (NMC, *network model coverage*) se justifie par le fait que les résultats obtenus sur certaines des connexions simulées reflètent la qualité de fonctionnement sur de très petites parties du modèle de RTPC. Le présent article indique comment il convient d'utiliser l'option de troncature de modèle de réseau prévue au 4.7/V.56 *bis*.

Le Tableau 3/V.56 *bis* indique les notes de probabilité d'occurrence pour les 168 combinaisons EO-EO. Les combinaisons de dégradations y sont ordonnées de haut en bas, depuis les plus probables jusqu'aux moins probables; les combinaisons de boucles d'essai sont déjà ordonnées de gauche à droite, depuis les plus probables jusqu'aux moins probables. Au milieu du Tableau 3/V.56 *bis*, les valeurs pour chaque test sont inférieures à la moitié de un%, ce qui signifie que, pour chacun de ces tests, le résultat représente une qualité de fonctionnement sur moins de 0,5% du modèle de réseau. Dans le coin inférieur droit du Tableau 3/V.56 *bis*, la valeur est de 0,0007%, c'est-à-dire sept millièmes.

Les Tableaux 4, 5 et 6 de la Recommandation V.56 *bis* montrent comment on peut réduire le nombre de 168 essais en sacrifiant les tests les moins probables. Cent tests couvrent 99,1% du modèle, ce qui permet de réduire la durée des essais de près de la moitié tout en sacrifiant moins de 1% de la couverture des essais (voir le Tableau 4/V.56 *bis*). Le Tableau 5/V.56 *bis* montre que 55 tests couvrent 95,3% du modèle, tandis que le Tableau 6/V.56 *bis* montre que 36 tests couvrent 90,6% du modèle de réseau.

L'Annexe B/V.56 *bis* décrit une autre option pour réduire la durée des essais; les essais conditionnels. Cette option s'applique aux tests de couverture du modèle de réseau lors des essais de modems qui utilisent plusieurs débits en ligne.

Le Tableau 1/V.56 *bis* contient 2 modèles de réseau. Le modèle de réseau transcontinental est présenté dans le Tableau 1a/V.56 *bis* et le modèle de réseau intercontinental est présenté dans le Tableau 1b/V.56 *bis*. Pour les deux Tableaux 1a et 1b/V.56 *bis*, la même probabilité d'occurrence des combinaisons EO-EO est valable et est indiquée dans le Tableau 3/V.56 *bis*.

6 Procédures d'essai

Les procédures d'essai décrites dans le présent article indiquent comment il faut effectuer chaque essai une fois. Pour augmenter la fiabilité des résultats des essais, les procédures d'essai peuvent être répétées à volonté par le responsable des essais.

Les formats suggérés pour la notification des résultats de ces essais sont indiqués dans l'Appendice IV.

Les procédures d'essai décrites ci-après s'appliquent séparément à chacun des modèles de réseau (intercontinental et transcontinental) de la Recommandation V.56 *bis*.

NOTE – Si le responsable des essais le juge opportun, les tests décrits dans la présente Recommandation peuvent être effectués sur l'un et/ou l'autre des deux types de modèle de réseau.

Dans les procédures d'essai décrites ci-après, le modem qui établit la connexion est le modem A. Lors de l'exécution de tests pour une application particulière, le responsable des essais doit consulter l'Appendice V pour modifier ou étendre ces procédures d'essai afin de répondre aux objectifs spécifiques des essais.

Les tests décrits dans le présent article sont résumés ci-après:

- **le test débit en fonction de la couverture du modèle de réseau** mesure le débit asynchrone du modem sur un certain nombre de connexions téléphoniques simulées. La variante de mode de compression définie dans le présent article s'applique à l'ensemble du système de bout en bout des modems sur le modèle de réseau et correspond étroitement au mode d'utilisation des modems dans les applications asynchrones typiques. Les variantes de mode de protection contre les erreurs examinent la fonction du convertisseur de signal du modem et la fonction V.42 indépendamment des effets de la fonction de compression des données de la Recommandation V.42 *bis*;
- **le test débit en fonction du type de fichier** mesure le débit des modems pour chacun des cinq types de fichier sur une connexion téléphonique simulée ordinaire. Ce test en mode de compression est axé essentiellement sur la mise en œuvre de l'algorithme de compression de la Recommandation V.42 *bis*;
- **le test taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau** mesure directement le taux d'erreur du convertisseur de signal du modem pour chacune des connexions téléphoniques simulées. Ce test en mode synchrone (taux d'erreur sur les bits et sur les blocs) ou en mode direct (taux d'erreur sur les messages) est axé exclusivement sur le convertisseur de signal et ses réactions aux différentes connexions d'essai;
- **le test fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles locales** mesure la capacité de connexion du modem dans les sept combinaisons de boucles locales ainsi que le temps d'établissement de connexion. Ce test en mode de compression est axé sur les procédures de démarrage dans le convertisseur de signal et la protection contre les erreurs de la Recommandation V.42;
- **les tests temps de propagation de l'écho pour les caractères et Temps de propagation d'accusé de réception de bloc** mesurent le temps de réponse d'un modem au transfert d'un unique caractère et au transfert de fichier asynchrone par blocs dans les quatre modes asynchrones du modem: direct, tamponné, protection contre les erreurs et compression. Ces tests sont axés sur la durée de propagation en temps réel introduite dans ces divers modes.

6.1 Débit en fonction de la couverture du modèle de réseau

Trois procédures d'essai différentes sont prévues pour la mesure du débit asynchrone en fonction des conditions du réseau:

- transfert de fichier avec compression;
- transfert de fichier sans compression;
- transfert de séquence sans compression.

Le test de transfert de fichier avec compression indique comment le modem se comportera dans les applications asynchrones typiques.

NOTE – Lors de l'exécution de tests comparatifs à l'aide du transfert de fichier avec compression, les différences de compression peuvent masquer des différences de qualité de fonctionnement en ce qui concerne le convertisseur de signal et les spécifications de la Recommandation V.42.

Le test de transfert de fichier ou de séquence sans compression, mesure la qualité de la fonction du convertisseur de signal du modem et de la fonction V.42 ainsi que les effets des erreurs de transmission causées par les combinaisons de dégradations EO-EO sur le fonctionnement asynchrone.

Voir l'article 5 et les Tableaux 3/V.56 *bis* à 6/V.56 *bis* pour choisir l'ensemble de combinaisons EO-EO à utiliser lors des essais.

6.1.1 Transfert de fichier avec compression

6.1.1.1 Aperçu général

Cette procédure détermine le débit d'un modem dans diverses conditions de réseau téléphonique. Les résultats indiquent le comportement du modem dans les applications asynchrones typiques.

Ce test utilise le fichier 2X10.TST, fichier modérément compressible.

Voir l'article 5 et les Tableaux 3/V.56 *bis* à 6/V.56 *bis* pour choisir l'ensemble de combinaisons EO-EO à utiliser lors des essais.

6.1.1.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit d'accès maximal accepté par le modem;
- contrôle de flux CTS: reconnu par l'ETTD.

6.1.1.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: adaptatif, avec tous les débits de ligne activés;
- mode de compression de données forcé;
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: activés;
- contrôle de flux CTS: activé.

6.1.1.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO définie dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés.

6.1.1.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Transférer le fichier d'essai 2X10.TST de l'ETTD A à l'ETTD B sans délai entre l'établissement de la connexion telle que définie en 4.4 et le début du transfert des données.
- c) Enregistrer le débit à l'ETTD B en caractères par seconde.
- d) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- e) Répéter les opérations a) à d) pour chacune des combinaisons EO-EO définies dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.1.1.6 Résultats

Si l'un ou l'autre des ETTD détecte une erreur lors d'un test de débit, ce fait doit être enregistré et les résultats de ce test doivent être considérés comme invalides. Il peut être nécessaire d'examiner un résultat de test non valide pour en déterminer la cause et décider s'il faut réexécuter le test pour cette combinaison EO-EO particulière.

Les résultats de chaque test doivent être présentés en termes de débit en caractères par seconde pour chaque combinaison EO-EO. Un résultat de test non valide (s'il n'est pas résolu par de nouveaux tests) est considéré comme un résultat de zéro caractère par seconde.

Ce test fournit une mesure pour chaque combinaison EO-EO spécifiée dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.1.2 Transfert de fichier sans compression

6.1.2.1 Aperçu général

Cette procédure détermine le débit asynchrone d'un modem dans diverses conditions de réseau téléphonique sans l'effet d'obscurcissement de la compression de données. Ce test est utile pour évaluer les effets des erreurs de transmission sur les modems qui sont incapables de fonctionner d'une manière synchrone avec les ETTD.

Ce test utilise le fichier 1X04.TST, fichier hautement compressible; si le modem est configuré incorrectement avec activation de la compression de données, le responsable des essais pourra le déterminer en inspectant le résultat du test de débit.

Voir l'article 5 et les Tableaux 3/V.56 *bis* à 6/V.56 *bis* pour choisir l'ensemble de combinaisons EO-EO à utiliser lors des essais.

6.1.2.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit d'accès maximal accepté par le modem;
- contrôle de flux CTS: reconnu par l'ETTD.

6.1.2.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: adaptatif avec tous les débits de ligne activés;
- mode de protection contre les erreurs forcé;
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: activés;
- contrôle de flux CTS: activé.

6.1.2.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO définie dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés.

6.1.2.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Transférer le fichier d'essai 1X04.TST de l'ETTD A à l'ETTD B sans délai entre l'établissement de la connexion telle que définie en 4.4 et le début du transfert de données.
- c) Enregistrer le débit à l'ETTD B en caractères par seconde.
- d) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- e) Répéter les opérations a) à d) pour chacune des combinaisons EO-EO définies dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.1.2.6 Résultats

Si l'un ou l'autre des ETTD détecte une erreur lors d'un test de débit, ce fait doit être enregistré et les résultats de ce test doivent être considérés comme non valides. Il peut être nécessaire d'examiner un résultat de test non valide pour en déterminer la cause et décider s'il faut réexécuter le test pour cette combinaison EO-EO particulière.

Les résultats de chaque test doivent être présentés en termes de débit en caractères par seconde pour chaque combinaison EO-EO. Un résultat de test non valide (s'il n'est pas résolu par de nouveaux tests) est considéré comme un résultat de zéro caractère par seconde.

Ce test fournit une mesure pour chaque combinaison EO-EO spécifiée dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.1.3 Transfert de séquence sans compression

6.1.3.1 Aperçu général

Cette procédure détermine le débit asynchrone d'un modem dans diverses conditions de réseau téléphonique sans l'effet obscurcissant de la compression de données. Ce test est utile pour évaluer les effets des erreurs de transmission sur les modems qui sont incapables de fonctionner d'une manière synchrone avec les ETTD. Il est défini comme une solution de substitution au test de transfert de fichier sans compression, en vue d'assurer la compatibilité avec l'équipement d'essai incapable d'exécuter le test de transfert de fichier sans compression.

Les ETTD doivent transférer un million de bits d'une séquence pseudo-aléatoire de 511 bits répétée; voir la Recommandation O.151 pour une description de la séquence et de son générateur. La séquence de données est envoyée avec des bits de départ et d'arrêt encadrant chacun huit bits de données.

Voir l'article 5 et les Tableaux 3/V.56 *bis* à 6/V.56 *bis* pour choisir l'ensemble de combinaisons EO-EO à utiliser lors des essais.

6.1.3.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit d'accès maximal accepté par le modem;
- contrôle de flux CTS: reconnu par l'ETTD.

6.1.3.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: adaptatif, avec tous les débits de ligne activés;
- mode de protection contre les erreurs forcé;
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: activés;
- contrôle de flux CTS: activé.

6.1.3.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO définie dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés.

6.1.3.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Transférer la séquence de 511 bits tramée sous forme de caractères de l'ETTD A à l'ETTD B, sans délai entre l'établissement de la connexion telle que définie en 4.4 et le début du transfert de données.
- c) Après analyse de 1250 blocs de 100 caractères chacun à l'ETTD B, enregistrer le débit à l'ETTD B en caractères par seconde.
- d) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- e) Répéter les opérations a) à d) pour chacune des combinaisons EO-EO définies dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.1.3.6 Résultats

Si l'un ou l'autre des ETTD détecte une erreur lors d'un test de débit, ce fait doit être enregistré et les résultats de ce test doivent être considérés comme non valides. Il peut être nécessaire d'examiner un résultat de test non valide pour en déterminer la cause et décider s'il faut réexécuter le test pour cette combinaison EO-EO particulière.

Les résultats de chaque test doivent être présentés en termes de débit en caractères par seconde pour chaque combinaison EO-EO. Un résultat de test non valide (s'il n'est pas résolu par de nouveaux tests) est considéré comme un résultat de zéro caractère par seconde.

Ce test fournit une mesure pour chaque combinaison EO-EO spécifiée dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.2 Débit en fonction du type de fichier

6.2.1 Aperçu général

Cette procédure détermine le débit asynchrone d'un modem pour divers types de données. Elle consiste à transmettre un certain nombre de fichiers choisis pour leur degré variable de compressibilité et de manière à représenter un large éventail de données d'utilisateur.

De nombreuses applications, telles que le transfert de fichiers, impliquent la transmission de données dans un seul sens. Ces applications sont représentées par les tests de débit unidirectionnels. D'autres applications, telles que la dérivation de LAN et le partage d'applications, nécessitent le transfert de volumes de données importants dans les deux sens en même temps. Ces applications sont représentées par les tests bidirectionnels. L'adaptabilité de résultats de test spécifiques à une application ou à un ensemble d'applications dépend donc des caractéristiques du ou des flux de données de ces applications.

La combinaison EO-EO 2c2/10c2 a été choisie de manière à réduire au minimum le nombre d'erreurs de symbole dues aux dégradations des canaux. Les erreurs de symbole conduisent la fonction de protection contre les erreurs V.42 à demander des retransmissions de trame, ce qui perturbe le flux de données et provoque une distorsion des résultats des tests.

La conformité avec ces procédures d'essai nécessite qu'on effectue à la fois des transferts unidirectionnels et bidirectionnels. Il est recommandé que les résultats soient interprétés d'une manière conforme à l'application, si celle-ci est connue. Dans le cas où le domaine d'application spécifique n'est pas connu, on peut utiliser une note moyenne pondérée. Voir, à titre d'exemple, IV.2.

Les responsables des essais sont priés de noter que les blocs fonctionnels de modem importants qui ont une grande influence sur la qualité de fonctionnement du modem effectivement utilisé, tels que le convertisseur de signal, ne sont pas évalués dans cette procédure.

6.2.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit d'accès maximal accepté par le modem;
- contrôle de flux CTS: reconnu par l'ETTD.

6.2.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: adaptatif, avec tous les débits de ligne activés;
- mode de compression forcé;
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: activés;
- contrôle de flux CTS: activé.

6.2.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la combinaison EO-EO 2c2/10c2, conformément à la Recommandation V.56 *bis*.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau ne varient pas.

6.2.5 Procédure d'essai – Transfert unidirectionnel

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Transférer le fichier d'essai 1X30.TST de l'ETTD A à l'ETTD B sans délai entre l'établissement de l'appel tel que défini en 4.4 et le début du transfert de données.
- c) Enregistrer le débit à l'ETTD B en caractères par seconde.
- d) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- e) Répéter les opérations a) à d) pour chacun des fichiers suivants:

2X10.TST
3X06.TST
4X04.TST
5X16.TST

6.2.6 Procédure d'essai – Transfert bidirectionnel

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Déclencher un transfert simultané de copies indépendantes du fichier d'essai 1X30.TST de l'ETTD A à l'ETTD B et de l'ETTD B à l'ETTD A. Les deux transmissions de fichier doivent se succéder à un intervalle de cinq millisecondes et sans délai entre l'établissement de la connexion telle que définie en 4.4 et le début du transfert de données.

- c) Calculer la moyenne arithmétique des valeurs de débit mesurées aux ETTD A et B et enregistrer la moyenne qui en résulte.
- d) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- e) Répéter les opérations a) à d) pour chacun des fichiers suivants:
 - 2X10.TST (A à B) et 2X10.TST (B à A)
 - 3X06.TST (A à B) et 3X06.TST (B à A)
 - 4X04.TST (A à B) et 4X04.TST (B à A)
 - 5X16.TST (A à B) et 5X16.TST (B à A)

6.2.7 Résultats

Si l'un ou l'autre des ETTD détecte une erreur lors d'un test de débit, ce fait doit être enregistré et les résultats de ce test doivent être considérés comme non valides. Il peut être nécessaire d'examiner un résultat de test non valide pour en déterminer la cause et décider s'il faut réexécuter le test pour cette combinaison EO-EO particulière.

Les résultats de chaque test doivent être présentés en termes de débit en caractères par seconde pour chaque type de fichier. Un résultat de test non valide (s'il n'est pas résolu par de nouveaux tests) est considéré comme un résultat de zéro caractère par seconde.

Ce test fournit dix mesures.

6.3 Taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau

Deux procédures d'essai différentes sont prévues pour la mesure du taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau:

- taux d'erreur sur les bits et sur les blocs en fonction de la couverture du modèle de réseau;
- taux d'erreur sur les messages en fonction de la couverture du modèle de réseau.

Les tests de taux d'erreur sur les bits et sur les blocs sont utilisés avec les ETTD et les modems qui assurent le transfert de données synchrones décrit au 4.2.2. Le test de taux d'erreur sur les messages est utilisé au lieu du test de taux d'erreur sur les blocs pour les modems ou les ETTD qui n'assurent pas le transfert synchrone.

Selon l'application, on peut évaluer la qualité de fonctionnement d'un modem dans différentes gammes de taux d'erreur. Le Tableau 1 spécifie donc quatre durées de test différentes.

Pour ces durées, le taux d'erreur minimal sur les blocs qui peut être mesuré d'une manière fiable varie entre 1×10^{-2} et 2×10^{-4} . Le nombre minimal d'erreurs sur les blocs ou les messages qui peut être notifié est de dix. Pour les tests de taux d'erreur sur les bits, il doit y avoir un minimum de dix erreurs sur les blocs avant que le taux en question puisse être notifié.

A ce taux d'erreur minimal notifiable, le niveau de certitude que le taux d'erreur réel ne dépasse pas le double du taux d'erreur mesuré est d'environ 95%. Voir l'Appendice III pour un examen plus complet des limites de confiance des mesures.

TABLEAU 1/V.56 ter

Durée des tests de taux d'erreur

Taux d'erreur minimal sur les blocs à mesurer	Nombre de blocs de 1000 bits à transmettre
10^{-2}	1000
2×10^{-3}	5 000
10^{-3}	10 000
2×10^{-4}	50 000

6.3.1 Taux d'erreur sur les bits et sur les blocs en fonction de la couverture du modèle de réseau

6.3.1.1 Aperçu général

Cette procédure détermine la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal synchrone d'un modem dans diverses conditions de réseau téléphonique. Contrairement aux procédures d'essai du débit en fonction de la couverture du modèle de réseau décrites au 6.1, cette procédure mesure le taux d'erreur directement. Les résultats de ce test sont un ensemble de taux d'erreur sur le modèle de réseau.

Ce test est utile pour l'évaluation des modems destinés aux applications synchrones. Le taux d'erreur sur les blocs est une mesure appropriée de la qualité de fonctionnement d'un modem dans les applications où l'ETTD utilise son propre protocole de protection contre les erreurs. Il existe d'autres applications, telles que la transmission vidéo en temps réel, pour laquelle le taux d'erreur binaire peut être un meilleur indicateur de la qualité de fonctionnement du modem.

Voir l'article 5 et les Tableaux 3/V.56 *bis* à 6/V.56 *bis* pour choisir l'ensemble de combinaisons EO-EO à utiliser lors des essais et, compte tenu des prescriptions de chaque application, choisir le nombre de blocs à transmettre pendant la durée de l'essai avec l'ensemble de tests choisi. Les valeurs recommandées sont indiquées dans le Tableau 1.

Il est recommandé d'utiliser le Tableau 4/V.56 *bis* (100 combinaisons EO-EO couvrant 99% du modèle de réseau) pour la plupart des essais et de transmettre dix mille (10 000) blocs de 1000 bits chacun lors de chaque essai.

6.3.1.2 Configuration des ETTD

Les ETTD seront configurés comme suit:

- format de données synchrone;
- débit d'accès d'ETTD: égal au débit de ligne (modifié pendant le test mais suit le débit de ligne);
- horloge du modem à l'émission.

6.3.1.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- mode de données synchrone;
- débit de ligne: fixé au débit de ligne souhaité (modifié au cours du test);
- mode de compression: désactivé;
- horloge du modem: interne;
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: désactivés.

6.3.1.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO définie dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

Au cours des essais, les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés.

6.3.1.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Commencer à transmettre de manière continue la séquence d'essai de 511 bits à l'ETTD A, sans délai entre l'établissement de la connexion telle que définie en 4.4 et le début du transfert de données.
- c) Attendre les indications relatives à la synchronisation de la séquence de données à l'ETTD B. Lorsque celui-ci est en synchronisation avec la séquence d'essai reçue, commencer l'analyse de la séquence d'essai pour détecter les erreurs.
- d) Après l'analyse du nombre choisi de blocs de 1000 bits chacun à l'ETTD B, enregistrer le BER ou le BLER (selon le test effectué) à l'ETTD B.
- e) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- f) Répéter les opérations a) à e) pour chacune des combinaisons EO-EO définies dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.
- g) Régler le simulateur sur la première combinaison EO-EO définie dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.
- h) Répéter les opérations a) à g) pour chaque débit de ligne du modem pour lequel des résultats sont recherchés.

6.3.1.6 Résultats

Les résultats de chaque test doivent être présentés en termes de taux d'erreur pour chaque combinaison EO-EO et chaque débit de ligne utilisés pour les essais.

Ce test fournit une mesure pour chaque débit de ligne et chaque combinaison EO-EO spécifiés dans le tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

6.3.2 Taux d'erreur sur les messages en fonction de la couverture du modèle de réseau

6.3.2.1 Aperçu général

Cette procédure détermine la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal synchrone du modem et du convertisseur asynchrone/synchrone V.14 dans diverses conditions de réseau téléphonique. Les résultats de ce test sont un ensemble de taux d'erreur sur les messages sur le modèle de réseau.

Le test de taux d'erreur sur les messages est une mesure appropriée de la qualité de fonctionnement des modems pour les applications où l'ETTD traite les données asynchrones par blocs ou transactions et où la protection contre les erreurs n'est pas utilisée. Les tests de taux d'erreur sur les bits et sur les caractères ne fourniront pas de mesures significatives en raison de l'effet de multiplication d'erreur causé par une erreur entre les deux convertisseurs de signal qui perturbe la synchronisation du convertisseur V.14, donc l'encadrement départ-arrêt des données présentées à l'ETTD.

Le test de taux d'erreur sur les messages est également approprié pour évaluer la qualité de fonctionnement des modems qui ne prennent pas en charge les circuits V.24 113, 114 ou 115, ce qui est notamment le cas pour les modems qui utilisent d'autres interfaces avec les ETTD: modems PCMCIA, systèmes de transport numériques cellulaires et modems conçus pour être incorporés dans des ordinateurs portables.

Voir l'article 5 et les Tableaux 3/V.56 *bis* à 6/V.56 *bis* pour choisir l'ensemble de combinaisons EO-EO à utiliser lors des essais et, compte tenu des prescriptions de chaque application, choisir le nombre de blocs à transmettre pendant la durée de l'essai avec l'ensemble de tests choisi. Les valeurs recommandées sont indiquées dans le Tableau 1.

Il est recommandé d'utiliser le Tableau 4/V.56 *bis* (100 combinaisons EO-EO couvrant 99% du modèle de réseau) pour la plupart des essais.

6.3.2.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: réglé au débit de ligne du modem (voir la Note au 6.3.2.3);
- contrôle de flux CTS: désactivé.

6.3.2.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: fixé au débit de ligne souhaité (modifié au cours du test);
- mode direct forcé;

NOTE – Certains modems acceptent des débits d'ETCD qui ne peuvent être pris en charge par les interfaces ETCD-ETTD; exemples: débit V.32 *bis* de 12 kbit/s et débit V.34 de 26,4 kbit/s (entre autres) qui ne peuvent être choisis sur de nombreux ETTD. Dans ce cas, il convient de forcer le mode tamponné et d'utiliser un débit d'accès d'ETTD plus élevé que le débit de ligne souhaité;

- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: désactivés;
- contrôle de flux CTS: désactivé.

6.3.2.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO définie dans le Tableau de la Recommandation V.56 *bis* choisi.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés.

6.3.2.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Commencer à transmettre le message FOX de 50 caractères à l'ETTD A avec 30 millisecondes de repos (pas de transmission) entre les messages.

NOTE – Le retard de 30 millisecondes doit permettre au convertisseur V.14 de rétablir la synchronisation après une situation d'erreur.
- c) Compter le nombre de fois où le message FOX est reçu correctement à l'ETTD B.
- d) Lorsque le nombre choisi de messages FOX a été transmis par l'ETTD A et reçu à l'ETTD B, enregistrer le taux d'erreur sur les messages à l'ETTD B.
- e) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- f) Répéter les opérations a) à e) pour chacune des combinaisons EO-EO définies dans le tableau de la Recommandation V.56 bis choisi.
- g) Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO définie dans le tableau de la Recommandation V.56 bis choisi.
- h) Répéter les opérations a) à g) pour chaque débit de transmission du modem pour lequel des résultats sont recherchés.

6.3.2.6 Résultats

Les résultats de chaque test doivent être présentés en termes de taux d'erreur pour chaque combinaison EO-EO et chaque débit de ligne utilisés lors des essais.

Ce test fournit une mesure pour chaque débit de ligne et chaque combinaison EO-EO spécifiés dans le tableau de la Recommandation V.56 bis choisi.

6.4 Fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles d'essai

6.4.1 Aperçu général

Cette procédure détermine l'aptitude du modem à établir systématiquement des connexions. A cet effet, elle effectue 119 tentatives de connexion dans la série de combinaisons de boucles d'essai (TLC) définies dans le Tableau 2/V.56 bis. Le temps total nécessaire pour établir chaque connexion et transférer un court message est également mesuré et notifié.

Les combinaisons EO-EO 1c1/9c1 à 1c7/9c7 sont utilisées dans ce test car la combinaison de dégradations EO-EO 1c/9c représente plus de 55% des connexions dans le modèle de RTPC décrit dans la Recommandation V.56 bis.

6.4.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit d'accès maximal accepté par le modem;
- contrôle de flux CTS: reconnu par l'ETTD.

6.4.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: adaptatif, avec tous les débits de ligne activés;
- mode de compression de données forcé;
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: activés;
- contrôle de flux CTS: activé.

6.4.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison de dégradations EO-EO 1c1/9c1, conformément à la Recommandation V.56 bis.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés.

6.4.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) Lorsque le modem B décroche, déclencher le TEMPORISATEUR 1.
- c) Transférer le message FOX de l'ETTD A à l'ETTD B sans délai entre l'établissement de la connexion telle que définie en 4.4 et le début du transfert de données.
- d) Lorsque le dernier caractère du message FOX est reçu par l'ETTD B, arrêter le TEMPORISATEUR 1.
- e) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- f) Enregistrer le succès de la connexion ainsi que la valeur du TEMPORISATEUR 1. Un échec doit être enregistré si le message FOX n'est pas transféré sans erreur de l'ETTD A à l'ETTD B. Un échec doit être également enregistré si le dernier caractère du message FOX n'est pas reçu dans un délai de 60 secondes après que le modem B a décroché.
- g) Répéter les opérations a) à f) jusqu'à ce que 46 tentatives d'appel aient été effectuées sur une combinaison EO-EO 1c1/9c1.
- h) Répéter les opérations a) à f) pour chaque combinaison de dégradations EO-EO (de la Recommandation V.56 bis) pour le nombre de tentatives indiqué ci-dessous:

EO-EO	1c2/	1c3/	1c4/	1c5/	1c6/	1c7/
combinaison:	9c2	9c3	9c4	9c5	9c6	9c7
tentatives:	23	10	10	10	10	10

- i) Calculer le taux d'efficacité pour tous les appels et les taux d'efficacité pour chaque combinaison EO-EO.
- j) Calculer la moyenne globale de toutes les mesures du TEMPORISATEUR 1 associées aux tentatives d'appel ayant abouti et la moyenne de toutes les mesures du TEMPORISATEUR 1 effectuées pour chaque combinaison EO-EO associée aux tentatives d'appel ayant abouti.

NOTE – Le taux d'efficacité global calculé à l'aide des résultats des 119 tentatives de connexion est exact dans des limites meilleures que $\pm 9\%$, à un niveau de confiance de 95%. Pour le même niveau de confiance, le taux d'efficacité pris individuellement par TLC est le suivant:

TLC 1	$\pm 15\%$
TLC 2	$\pm 20\%$
TLC 3	$\pm 30\%$
TLC 4	$\pm 30\%$
TLC 5	$\pm 30\%$
TLC 6	$\pm 30\%$
TLC 7	$\pm 30\%$

En particulier dans le cas des TLC 3 à 7, les résultats sont statistiquement si approximatifs qu'une différence de mesure de 20% du taux d'efficacité n'est pas significative. Si on veut utiliser le taux d'efficacité individuel par TLC pour différencier la qualité de fonctionnement de deux modems ou plus, il faut augmenter le nombre d'essais par TLC. Il est recommandé, dans ce cas, d'utiliser un minimum de 100 essais par TLC (700 au total).

6.4.6 Résultats

Les résultats de ce test doivent être présentés en termes de taux d'efficacité et de durée moyenne de cycle d'appel.

Le taux d'efficacité est défini comme le rapport du nombre d'appels ayant abouti au nombre total de tentatives d'appel. Le taux d'efficacité global est le rapport du nombre de tous les appels ayant abouti [déterminé dans 6.4.5 f) ci-dessus] au nombre de tentatives. Les taux d'aboutissement des appels pour chaque combinaison de boucles d'essai sont les rapports du nombre d'appels ayant abouti pour chaque combinaison de boucles d'essai au nombre de tentatives pour la même combinaison de boucles d'essai.

La durée moyenne de cycle d'appel est la moyenne arithmétique des mesures du TEMPORISATEUR 1, c'est-à-dire la durée en secondes depuis la réponse initiale jusqu'à la fin du transfert de message pour tous les appels ayant abouti. La durée de cycle d'appel pour une combinaison de boucles d'essai est indéfinie si aucune tentative n'a abouti. La durée globale de cycle d'appel est la moyenne arithmétique de toutes les valeurs du TEMPORISATEUR 1 associées aux tentatives réussies. La durée de cycle d'appel pour chaque combinaison de boucles d'essai est la moyenne arithmétique de toutes les valeurs du TEMPORISATEUR 1 associées aux tentatives réussies pour chaque combinaison de boucles d'essai.

Ce test fournit 16 mesures.

6.5 Temps de propagation de l'écho pour les caractères

6.5.1 Aperçu général

Cette procédure détermine le temps nécessaire pour envoyer un caractère d'un ETTD émetteur à un ETTD récepteur en passant par tous les composants des deux modems et sur une voie téléphonique. La latence (également appelée temps de propagation) est un facteur important dans la perception par l'utilisateur de la qualité de fonctionnement des modems lorsque ceux-ci sont utilisés dans des environnements où chaque commande de clavier est traitée et renvoyée en écho (écho de caractère distant) ou immédiatement exécutée (menu, recherche de mot ou fin de session) par un ETTD distant.

La renégociation et le reconditionnement du débit sont désactivés car le temps de transfert de données causé par ces éléments de service risque, plus que la présence d'erreurs de symbole dans le convertisseur de signal du modem, de provoquer une distorsion importante des mesures. On utilise la combinaison EO-EO 2c2/10c2 pour réduire le nombre d'erreurs de symbole dues aux dégradations des canaux.

Les temps mesurés par ce test incluent les temps de propagation (aller et retour) introduits par le simulateur de réseau.

6.5.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit de ligne du modem (modifié au cours de l'essai);
- contrôle de flux CTS: désactivé (modifié au cours de l'essai).

La configuration de l'ETTD sera modifiée au cours de l'essai.

6.5.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: fixé au débit de ligne souhaité;
- mode direct forcé (modifié au cours de l'essai);
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: désactivés;
- contrôle de flux CTS: désactivé (modifié au cours de l'essai).

La configuration des modems sera modifiée au cours de ce test.

6.5.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison EO-EO 2c2/10c2, conformément à la Recommandation V.56 *bis*.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau ne varient pas.

6.5.5 Procédure d'essai

- a) Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- b) A partir de l'ETTD A, transmettre un caractère unique choisi aléatoirement avec une répartition uniforme, pour lequel la valeur décimale sera comprise entre 0 et 255 inclus. Déclencher les TEMPORISATEURS 1 et 2 dès la transmission du bit de départ du caractère.
- c) Arrêter le TEMPORISATEUR 1 lorsque le premier bit d'arrêt du caractère est reçu par l'ETTD B. Puis, renvoyer le même caractère de l'ETTD B à l'ETTD A sans délai.
- d) Arrêter le TEMPORISATEUR 2 lorsque le premier bit d'arrêt du caractère renvoyé en écho est reçu par l'ETTD A.
- e) Si le caractère reçu à l'ETTD A et le caractère reçu à l'ETTD B sont corrects, enregistrer les mesures des TEMPORISATEURS 1 et 2. Le TEMPORISATEUR 1 indique la latence unidirectionnelle du caractère et le TEMPORISATEUR 2 indique le temps de propagation de l'écho aller et retour pour le caractère.

- f) Attendre pendant une période aléatoire, à savoir un intervalle compris entre 0,05 et 0,50 seconde, avec une distribution uniforme. Ce délai reflète les variations normales de la vitesse de dactylographie des opérateurs humains et la qualité de fonctionnement du logiciel des ETTD.
- g) Répéter les opérations b) à f) au moins 100 fois. Etablir la moyenne des deux ensembles de résultats de temporisateur.
- h) Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- i) Ajuster la configuration des ETTD et des modems pour permettre le contrôle de flux CTS et ajuster le débit d'accès d'ETTD pour qu'il fonctionne au niveau maximal accepté par le modem.
- j) Répéter les opérations a) à h) pour les modes de fonctionnement suivants:
 - mode tamponné;
 - mode de protection contre les erreurs;
 - mode de compression.

6.5.6 Résultats

Les résultats du temps de propagation de l'écho pour les caractères doivent être notifiés en millisecondes pour chacun des deux temporisateurs selon le mode. Pour chacun des quatre modes, il y a deux valeurs de temporisateur: un temps de propagation unidirectionnel des caractères et un temps de propagation aller et retour.

Si les données sont reçues incorrectement, les valeurs de temporisateur associées à cet échange ne sont pas incluses dans les moyennes. Le nombre de transferts de données correctes par rapport au nombre de transferts de données incorrectes n'est pas notifié. Si aucune donnée n'est reçue correctement pour un mode particulier, les moyennes pour ce mode sont indéfinies.

Ce test fournit huit mesures.

6.6 Temps d'accusé de réception de bloc

6.6.1 Aperçu général

Cette procédure détermine le temps nécessaire pour envoyer un bloc de caractères d'un ETTD émetteur à un ETTD récepteur en passant par tous les composants des deux modems et pour renvoyer une réponse à un seul caractère à l'ETTD émetteur. La latence (également appelée temps de propagation) est un facteur important dans la qualité de fonctionnement des protocoles ETTD-ETTD qui transmettent et reçoivent alternativement (par exemple, XMODEM et Kermit dans lesquels chaque bloc de données fait l'objet d'un accusé de réception avant l'envoi du bloc suivant).

Ce test utilise des données aléatoires sans structure de trame au lieu d'un protocole défini, ce qui évite des mesures biaisées dues à la reconnaissance et à l'optimisation du protocole par le modem testé. La renégociation et le reconditionnement du débit sont désactivés car le temps de transfert de données causé par ces éléments de service peut, plus que la présence d'erreurs de symbole dans le convertisseur de signal du modem, provoquer une distorsion des mesures. On utilise la combinaison EO-EO 2c2/10c2 pour réduire le nombre d'erreurs de symboles due aux dégradations des canaux.

Les temps mesurés par ce test incluent les temps de propagation (aller et retour) introduits par le simulateur de réseau.

6.6.2 Configuration des ETTD

Les ETTD doivent être configurés comme indiqué en 4.2 et de la manière suivante:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit d'accès d'ETTD: fixé au débit de ligne du modem (modifié au cours de l'essai);
- contrôle de flux CTS: désactivé (modifié au cours de l'essai).

La configuration des ETTD est modifiée au cours de l'essai.

6.6.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- format de caractères asynchrone: 8 bits de données, aucun bit de parité et 1 bit d'arrêt;
- débit de ligne: fixé au débit de ligne souhaité (modifié au cours de l'essai);

- mode direct forcé (modifié au cours de l'essai);
- changement et reconditionnement du débit de ligne adaptatif: désactivés;
- contrôle de flux CTS: désactivé (modifié au cours du test).

La configuration des modems sera modifiée au cours de ce test.

6.6.4 Configuration de simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la combinaison EO-EO 2c2/10c2, conformément à la Recommandation V.56 *bis*.

Au cours de l'essai, les paramètres du simulateur de réseau ne varient pas.

6.6.5 Procédure d'essai

- Etablir une connexion avec modem A à l'origine de l'appel.
- A partir de l'ETTD A, transmettre 133 caractères choisis aléatoirement avec une répartition uniforme, pour lesquels la valeur décimale sera comprise entre 0 et 255 inclus. Le contenu de ce bloc doit changer lors des itérations répétées de cette opération. Déclencher les TEMPORISATEURS 1, 2 et 3 dès la transmission du bit de départ du premier caractère du bloc.
- Arrêter le TEMPORISATEUR 1 lorsque le premier bit d'arrêt du premier caractère est reçu par l'ETTD B.
- Arrêter le TEMPORISATEUR 2 lorsque le premier bit d'arrêt du 133ème caractère est reçu par l'ETTD B.
- A partir de l'ETTD B, transmettre un caractère d'accusé de réception ASCII sans délai. Ce caractère a une valeur décimale de 6.
- Arrêter le TEMPORISATEUR 3 lorsque le premier bit d'arrêt du caractère d'accusé de réception ASCII est reçu par l'ETTD A.
- Si le caractère reçu à l'ETTD A et les données reçues à l'ETTD B sont corrects, enregistrer les mesures des TEMPORISATEURS 1, 2 et 3. Le TEMPORISATEUR 1 indique la latence unidirectionnelle du caractère, le TEMPORISATEUR 2 indique la latence unidirectionnelle du bloc et le TEMPORISATEUR 3 indique le temps de propagation aller et retour.
- Répéter les opérations b) à g) au moins 100 fois. Etablir la moyenne des trois ensembles de résultats de temporisateur.
- Libérer la connexion (modems à l'état raccroché).
- Ajuster la configuration des ETTD et des modems pour permettre le contrôle de flux CTS et ajuster le débit d'accès d'ETTD pour qu'il fonctionne au niveau maximal accepté par le modem.
- Répéter les opérations a) à i) pour les modes de fonctionnement suivants:
 - mode tamponné;
 - mode de protection contre les erreurs;
 - mode de compression.

6.6.6 Résultats

Les résultats du test de temps d'accusé de réception de bloc doivent être notifiés en millisecondes pour chacun des trois temporisateurs selon le mode. Pour chacun des quatre modes, il y a trois valeurs de temporisateur: un temps de propagation du premier caractère, un temps de propagation du dernier caractère et un temps de propagation aller et retour.

Si les informations sont reçues incorrectement à l'un ou l'autre des modems, les valeurs de temporisateur associées à cet échange ne sont pas incluses dans les moyennes. Le nombre de transferts de données correctes par rapport au nombre de transferts de données incorrectes n'est pas notifié. Si aucune information n'est reçue correctement pour un mode particulier, les moyennes pour ce mode sont indéfinies.

Ce test fournit 12 mesures.

Annexe A

Procédures de vérification de l'ETTD

Il faut tester l'ETTD pour déterminer s'il répond aux conditions spécifiées en 4.2 en utilisant la procédure suivante:

- a) relier un câble d'essai asynchrone entre les accès de l'ETTD. Le schéma du câble d'essai asynchrone est représenté sur la Figure A.1;
- b) effectuer un transfert bidirectionnel à l'aide du fichier 4X04.TST dans les deux sens.

On peut utiliser l'ETTD pour tester les modems si le débit se situe dans les limites de 0,05% (500 millièmes) du débit asynchrone nominal. Le Tableau A.1 indique les limites admissibles pour chaque débit d'accès d'ETTD.

TABLEAU A.1/V.56 *ter*

Limites de qualité de fonctionnement de l'ETTD

Débit d'accès de l'ETTD	Débit minimal (caractères/s)	Débit maximal (caractères/s)
115 200 bit/s	11 514	11 526
57 600 bit/s	5 757	5 763
38 400 bit/s	3 838	3 842
19 200 bit/s	1 919	1 921
14 400 bit/s	1 439	1 441
9 600 bit/s	959	961

Il convient d'utiliser le câble d'essai asynchrone défini sur la Figure A.1 pour vérifier l'exactitude des débits d'accès d'ETTD.

Les connexions de circuit 105/133 sont facultatives parce que, comme il est spécifié en 4.2.2, l'ETTD ne peut à aucun moment passer à un circuit inférieur au circuit 133 au cours d'un transfert de données pour empêcher le flux de données continu provenant du dispositif raccordé. De même, le passage, par commodité et non par nécessité, aux signaux 107 et 108/2 est facultatif. Les connexions facultatives permettent l'essai du contrôle de flux matériel et le contrôle des appels DTR.

Un câble d'essai asynchrone qui inclut les connexions obligatoires est acceptable; il est recommandé de prévoir également les connexions facultatives.

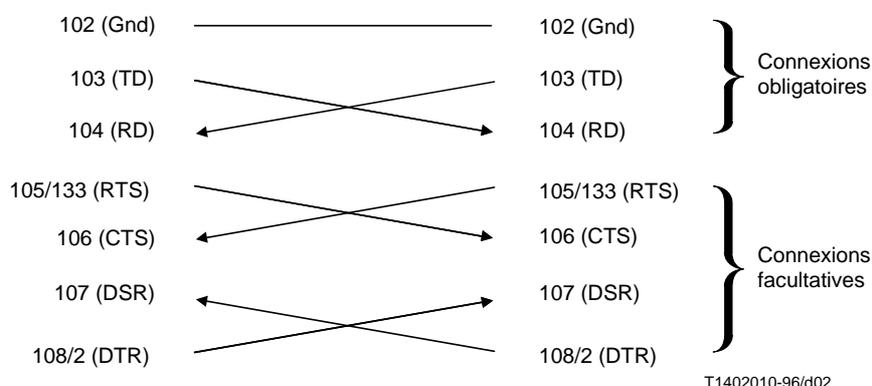


FIGURE A.1/V.56 *ter*
Câble d'essai asynchrone

Annexe B

Description des fichiers de données

Les disquettes qui accompagnent la présente Recommandation contiennent les fichiers de données qu'il faut utiliser pour les tests de débit. Ces fichiers représentent différents types de données susceptibles d'être transférées entre des modems dans les applications typiques d'utilisateur.

Les fichiers de données revêtent deux formes. La forme segmentée correspond à un fichier de 32 768 octets que l'ETTD doit envoyer un certain nombre de fois l'une après l'autre. La forme étendue correspond à un fichier complet que l'ETTD doit envoyer en une seule fois. Les fichiers de forme étendue sont constitués chacun d'un certain nombre de répétitions de fichiers de forme segmentée.

La convention de désignation pour un fichier de forme segmentée est *n.TST*, *n* étant le numéro de fichier. La convention de désignation pour un fichier de forme étendue est *nXmm.TST*, *n* étant le numéro de fichier et *mm* le nombre de fois où le segment de 32 kilooctets est répété. Par exemple, 1.X30.TST désigne un fichier 1.TST répété 30 fois.

Le Tableau B.1 ci-dessous indique le nom de chaque fichier avec son volume.

TABLEAU B.1/V.56 *ter*

Fichiers de test de débit

Nom de fichier segmenté	1.TST	2.TST	3.TST	4.TST	5.TST	1.TST
Répétitions	30	10	6	4	16	4
Nom de fichier étendu	1X30.TST	2X10.TST	3X06.TST	4X04.TST	5X16.TST	1X04.TST
Volume (octets)	983 040	327 680	196 608	131 072	524 288	131 072

La longueur de chaque fichier de forme étendue est différente, de telle sorte que la longueur, après compression par l'algorithme V.42 *bis*, soit approximativement égale. La seule exception à cette règle est le fichier 1X04.TST destiné à être utilisé dans la procédure de test de débit en fonction de la couverture du modèle de réseau décrite en 6.1.2. Quatre répétitions de ce fichier ont été choisies de telle sorte que le volume de données transférées par la liaison modem-modem soit à peu près égal au volume de données transférées par la liaison modem-modem décrite en 6.1.1.

Appendice I

Caractéristiques des fichiers de données

Les fichiers qui accompagnent la présente Recommandation sont constitués de données dont la compressibilité par les algorithmes V.42 *bis* est très variable et qui engendrent donc des débits divers. Compte tenu de ce large éventail, il est possible d'explorer l'effet de la compressibilité sur le débit global, notamment lorsqu'on procède à des évaluations comparatives de modems.

Les fichiers représentent une large gamme de types de données. Le fichier 1.TST est représentatif de fichiers ne comportant que des nombres et est tiré d'une description graphique vectorielle. Le fichier 2.TST est tiré d'un fichier de traitement de texte WordPerfect. Le fichier 3.TST fait partie d'un programme exécutable (.EXE) pour la famille d'ordinateurs Intel 8086. Le fichier 4.TST provient d'un générateur de nombres aléatoires à 64 bits et ses caractéristiques sont typiques des fichiers comprimés à l'aide d'algorithmes Ziv-Lempel. Le fichier 5.TST est une combinaison de différents types de fichiers; il provient du fichier utilisé pour examiner les algorithmes V.42 *bis* proposés.

Il existe diverses versions de compression de données V.42 *bis* et il n'est pas garanti que toutes ces versions donneront les mêmes taux de compression sur les cinq fichiers de données. A titre d'information, les volumes de fichier comprimés ont été indiqués tels qu'ils ont été mesurés par une version de mise en œuvre V.42 *bis* dans le cas où aucune contrainte de temps n'est imposée au processus de compression. On a utilisé cette version pour mesurer le volume de fichier après compression pour chacun des cinq fichiers de données à l'aide de dictionnaires de 512, 1024, 2048, 4096, 8192 et 16 384 éléments et de longueurs de chaîne maximales de 6, 16, 32, 64, 128 et 250 octets.

On peut utiliser les résultats indiqués dans les Tableaux I.1 à I.5 comme base pour déterminer la relation entre les résultats de débit mesurés et les résultats de débit de référence.

TABLEAU I.1/V.56 *ter*

Volume de fichier comprimé pour le fichier 1X30.TST (octets)

Longueur de chaîne	Taille de dictionnaire					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	302 386	252 399	245 509	250 899	264 958	264 958
8	283 180	226 703	200 959	193 943	203 621	208 732
16	275 607	205 223	165 877	141 556	123 188	122 804
32	276 417	195 870	156 546	127 525	105 132	92 178
64	276 417	193 170	151 824	126 168	102 516	86 366
128	276 417	191 871	149 276	124 224	102 638	87 055
250	276 417	191 871	149 276	124 224	102 677	86 784

TABLEAU I.2/V.56 *ter*

Volume de fichier comprimé pour le fichier 2X10.TST (octets)

Longueur de chaîne	Taille de dictionnaire					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	146 836	144 258	147 938	147 133	131 877	118 115
8	143 911	140 425	142 932	141 217	123 062	107 328
16	141 086	138 830	137 082	133 353	116 021	96 418
32	140 999	138 096	135 950	131 161	114 244	93 406
64	140 999	138 144	135 901	130 662	114 103	92 583
128	140 999	138 144	135 901	130 662	114 103	92 583
250	140 999	138 144	135 901	130 662	114 103	92 583

TABLEAU I.3/V.56 *ter*
Volume de fichier comprimé pour le fichier 3X06.TST (octets)

Longueur de chaîne	Taille de dictionnaire					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	128 433	134 873	148 187	151 322	154 492	146 762
8	127 704	134 075	142 184	150 517	152 902	145 015
16	127 562	134 015	142 125	150 011	152 297	143 745
32	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565
64	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565
128	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565
250	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565

TABLEAU I.4/V.56 *ter*
Volume de fichier comprimé pour le fichier 4X04.TST (octets)

Longueur de chaîne	Taille de dictionnaire					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
8	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
16	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
32	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
64	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
128	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
250	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526

TABLEAU I.5/V.56 *ter*
Volume de fichier comprimé pour le fichier 5X16.TST (octets)

Longueur de chaîne	Taille de dictionnaire					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	192 429	189 878	192 544	186 097	174 574	171 017
8	179 466	175 289	175 082	166 435	150 837	144 760
16	161 238	154 633	151 009	138 896	120 974	109 536
32	154 002	145 665	140 402	126 803	107 428	95 218
64	152 986	141 419	135 848	121 103	101 260	88 677
128	157 750	140 741	133 992	118 540	99 045	85 175
250	158 519	142 621	134 730	117 812	98 023	84 120

Appendice II

Détermination des valeurs de débit de référence

Le débit de référence varie selon le débit de ligne de la connexion, le volume de dictionnaire BTLZ et la longueur de chaîne maximale utilisés par l'algorithme V.42 *bis* dans le modem testé. Dans le Tableau II.1, on a utilisé le volume comprimé de chaque fichier fondé sur un dictionnaire de 2048 éléments et une longueur de chaîne maximale de 32 caractères pour déterminer les valeurs de débit de référence indiquées. On peut ainsi normaliser, à des fins comparatives, les résultats réels recueillis à partir de modems qui utilisent différentes tailles de dictionnaire et longueurs de chaîne maximales.

On utilise l'équation (II-1) pour déterminer le débit de référence:

$$R_f = L \cdot C_f \cdot \varepsilon \quad (\text{II-1})$$

où R_f est le débit de référence calculé pour le fichier f , L le débit de ligne en bits par seconde, C_f le taux de compression du fichier qu'on calcule en divisant la taille de fichier non comprimée de l'Annexe B par la taille théorique de fichier comprimé de l'Appendice I, et ε le facteur d'efficacité du contrôle d'erreur V.42 défini dans l'équation (II-2) ci-après.

Le facteur d'efficacité du contrôle d'erreur V.42 est une constante calculée pour une taille de trame V.42 de 128 octets. Les facteurs de l'équation sont les suivants:

- le facteur d'élimination du bit de départ et du bit d'arrêt;
- la conversion du débit asynchrone en débit de caractères;
- le facteur d'expansion d'insertion du bit zéro (un bit inséré tous les 62 bits de données dans les 132 octets aléatoires de la trame de 134 octets); et
- le facteur de tramage V.42 (128 octets de données dans une trame de 134 octets).

La valeur résultante, si l'on prend chacun de ces facteurs dans l'ordre, est:

$$\varepsilon = (1,2500) (0,10000) (0,98436) (0,95522) = 0,11745 \quad (\text{II-2})$$

Le Tableau II.1 indique les valeurs de débit de référence R_f dans une gamme de débits de ligne pour les cinq fichiers de test normalisés. On a calculé ces valeurs en utilisant une taille de trame V.42 de 128, une taille de dictionnaire V.42 *bis* de 2048 éléments et une longueur de chaîne maximale V.42 *bis* de 32.

Un modem peut utiliser des valeurs de taille de trame V.42, de longueur de chaîne V.42 *bis* et de taille de dictionnaire V.42 *bis* autres que 128, 32 et 2048 respectivement. Il est donc possible que les résultats de débit réels d'un modem dépassent les valeurs de référence, ce qui se traduit par la notification de valeurs normalisées supérieures à un. Pour la cohérence des comparaisons, il convient donc d'utiliser un tableau de valeurs de référence commun pour tous les modems testés.

TABLEAU II.1/V.56 ter

Valeurs de débit de référence (caractères/s)

Fichier Débit	1X30.TST	2X10.TST	3X06.TST	4X04.TST	5X16.TST
28 800 bit/s	21 594	8 288	4 757	3 434	12 841
26 400 bit/s	19 794	7 598	4 361	3 147	11 771
24 000 bit/s	17 995	6 907	3 964	2 861	10 701
21 600 bit/s	16 195	6 216	3 568	2 575	9 631
19 200 bit/s	14 396	5 526	3 171	2 289	8 561
16 800 bit/s	12 596	4 835	2 775	2 003	7 490
14 400 bit/s	10 797	4 144	2 378	1 717	6 420
12 000 bit/s	8 997	3 453	1 982	1 431	5 350
9 600 bit/s	7 198	2 763	1 586	1 145	4 280
7 200 bit/s	5 398	2 072	1 189	858	3 210
4 800 bit/s	3 599	1 381	793	572	2 140
2 400 bit/s	1 799	691	396	286	1 070
1 200 bit/s	900	345	198	143	535

Appendice III

Estimation du taux d'erreur

Le présent appendice traite de l'estimation des taux d'erreur sur la base des taux d'erreur observés. Il convient de tenir compte de deux aspects essentiels lorsqu'on estime (mesure) les taux d'erreur:

- le mécanisme d'erreur fondamental;
- le niveau d'exactitude ou de confiance souhaité.

Les paragraphes ci-après examinent d'abord les questions d'exactitude puis traitent de l'estimation des taux d'erreur sur les bits et sur les blocs.

III.1 Définitions

Etant donné qu'il est nécessaire d'établir une distinction entre un taux d'erreur, qui est une probabilité, et un taux observé, la notation suivante est définie:

- T un essai est la réception d'un bit, d'un bloc ou d'un message selon le type de taux d'erreur qu'on veut estimer;
- n représente le nombre d'essais au cours d'un test;
- m représente le nombre d'erreurs comptées au cours d'un test;
- P_{bit} taux d'erreur sur les bits;
- P_{block} taux d'erreur sur les blocs;
- P_{char} taux d'erreur sur les caractères.

III.2 Durée des tests

Les erreurs sont des événements binaires: pour chaque transfert, une erreur se produit ou non. Le taux d'erreur est la probabilité pour qu'une erreur se produise lors de la réception d'un bit, d'un bloc ou d'un message. On peut utiliser le rapport du nombre d'erreurs au nombre de transferts pour estimer le taux d'erreur censé être constant pendant la durée d'une estimation.

La question du nombre d'erreurs ou d'essais qu'il faut observer pour obtenir une exactitude raisonnable de l'estimation du taux d'erreur est examinée dans plusieurs documents indiqués dans la bibliographie à la fin du présent appendice. La référence [1] contient des directives générales et une liste de références. La référence [2], sur laquelle est fondé le présent appendice, examine quatre procédures d'estimation du taux d'erreur. Les deux types suivants sont le plus souvent utilisés:

type A: arrêt du test lorsque le nombre d'essais atteint une limite;

type B: arrêt du test lorsque le nombre d'événements d'erreur atteint une limite.

Le Tableau III.2 fondé sur le tableau en [2] indique les limites de confiance supérieure et inférieure normalisées de 90%, 95% et 99% qui s'appliquent lorsque le nombre d'essais est élevé (au moins 1000) et que les erreurs sont indépendantes.

Lorsqu'un test est effectué, le taux d'erreur réel, E , résulte de l'équation suivante:

$$m L_m/n < E < m U_m/n \quad (\text{III-1})$$

où L_m et U_m sont extraits du Tableau III.2 pour le type de test et la limite de confiance désirés.

Le Tableau III.2 ne contient pas d'indications pour une valeur zéro de m . Lorsqu'un essai de type A est effectué et qu'aucune erreur n'est comptée, la limite de confiance inférieure L_{zero} est égale à zéro. La limite supérieure absolue de 90% U_{zero} est égale à $(3/n)$, la limite supérieure de 95% U_{zero} est égale à $(3,7/n)$ et la limite supérieure de 99% U_{zero} est égale à $(5,3/n)$.

NOTE – Les limites de confiance de 90% ou autres ne sont pas uniques. Il existe un ensemble infini de limites inférieures et supérieures pour chaque décompte d'erreurs. Les limites indiquées dans le Tableau III.2 sont représentatives.

Pour illustrer l'utilisation du Tableau III.2 pour un test de type A, supposons qu'on effectue un test pour 1000 blocs et qu'on compte 10 erreurs sur les blocs. Les limites inférieure et supérieure de 95%, extraites du Tableau III.2, sont $L_{10} = 0,48$ et $U_{10} = 1,84$. Le taux d'erreur sur les blocs m/n est égal à 0,01 et on peut dire avec une confiance de 95% que la valeur de P_{block} est comprise entre 0,0048 et 0,0184. Comme indiqué plus haut, il existe d'autres limites supérieures et inférieures pour le même niveau de confiance.

Si on effectue un test de type B jusqu'à ce que 10 erreurs soient comptées et que le nombre d'essais est de 1000, la limite inférieure de 95% est égale à 0,0048 (comme précédemment) mais, si on utilise la colonne de type B, la limite supérieure de P_{block} est égale à 0,0171.

III.3 Application au taux d'erreur sur les bits

Les erreurs sur les bits sont rarement indépendantes mais, lorsqu'elles le sont, le Tableau III.2 peut s'appliquer.

Lorsque le modem testé utilise la modulation QAM (avec ou sans codage en treillis), les erreurs sur les bits résultent généralement d'un processus de récepteur du modem qui entraîne l'occurrence d'un groupe d'erreurs sur les bits chaque fois que l'événement d'erreur sous-jacent se produit; par exemple, la modulation QAM de la Recommandation V.22 bis produit des chaînes d'erreurs. Ce problème est aggravé lorsque le modem utilise le codage en treillis; les salves d'erreurs sur les bits sont plus grandes.

La Commission d'études 14 de l'UIT-T déconseille l'estimation du BER avec les modems QAM pour deux raisons:

- 1) un BER plus élevé n'implique pas que le modem soit moins bon; le BLER peut être plus faible;
- 2) on ne peut estimer exactement le BER à partir du rapport des erreurs binaires aux bits, si on ne dispose pas d'informations complémentaires sur la façon dont les erreurs se produisent.

Le premier point est spécialement applicable aux tests destinés à indiquer quel est le «meilleur» modem dans un groupe. Les estimations du BER peuvent être sujettes à caution.

Le Tableau III.1 illustre le second point. Le tableau indique le nombre d'erreurs qui doivent être comptées dans un test de type B lorsque les salves d'erreurs ne contiennent que des erreurs (aucun bit correct) et que le nombre d'erreurs par salve est uniformément réparti entre la taille de salve minimale et maximale indiquée. Les valeurs pour la salve minimale et la salve maximale de un correspondent aux valeurs du Tableau III.2.

TABLEAU III.1/V.56 ter

Comptages pour un taux d'erreur compris entre 0,5m/n et 1,5m/n

Nombre d'erreurs sur les bits à compter pour une confiance de 90% et de 95% que le taux d'erreur binaire sera compris entre 0,5 et 1,5 fois le taux d'erreur observé.

Salve min.	Salve max.	Comptage à 90%	Comptage à 95%
1	1	11	15
1	2	19	30
1	3	35	57
1	4	25	36
1	10	65	92
1	20	137	198
1	30	210	305
1	40	282	410
10	20	175	258
10	30	241	359
10	40	313	462
20	30	280	413

III.4 Application au taux d'erreur sur les blocs

Lorsqu'on utilise un modem pour envoyer et recevoir des données en blocs de bits, le taux d'erreur sur les blocs est la meilleure mesure de la qualité de fonctionnement. Heureusement, même lorsque les erreurs sur les bits se produisent en groupes, les erreurs sur les blocs peuvent être traitées comme si elles étaient indépendantes. Ainsi, pour effectuer des estimations exactes du taux d'erreur sur les blocs, il faut transmettre un grand nombre de blocs (plus de 1000) et enregistrer au moins dix erreurs sur les blocs.

La taille des blocs est importante si l'on veut utiliser le taux d'erreur sur les blocs (BLER) pour prévoir le débit. Par exemple, la taille de trame par défaut utilisée par la Recommandation V.42 est d'environ 1080 bits. On peut donc utiliser les tests effectués avec une taille de bloc de 1000 bits pour estimer le taux d'erreur sur la trame V.42.

III.5 Procédure

Lorsqu'on estime le taux d'erreur d'un modem, il est recommandé d'établir une nouvelle connexion après avoir choisi une nouvelle combinaison EO-EO. Certains modems continueront à fonctionner lorsque les paramètres des canaux changent au cours d'une communication mais ne pourront établir une nouvelle connexion (c'est-à-dire terminer la prise de contact) avec le canal modifié. D'autres modems n'assureront pas le même type d'égalisation adaptative ou d'autre comportement adaptatif au cours d'un appel. Il pourrait être plus important de connaître ce type de comportement, s'il existe, que d'estimer le taux d'erreur.

III.6 Précautions à prendre

Si l'ETTD perd la synchronisation au cours d'un test de taux d'erreur, on risque de ne pouvoir estimer exactement le véritable taux d'erreur. Il est recommandé d'identifier et de corriger la cause de la perte de synchronisation.

La valeur de P_{bit} est très difficile à estimer à partir du taux d'erreur sur les caractères. Lorsqu'un élément de départ ou d'arrêt est erroné, l'ETTD risque de perdre la synchronisation. Il est recommandé de mesurer le BER avec le modem fonctionnant en mode synchrone.

TABLEAU III.2/V.56 ter

Facteurs de limite de confiance inférieure et supérieure

Erreurs m	90%			95%			99%		
	L_m	Type A U_m	Type B U_m	L_m	Type A U_m	Type B U_m	L_m	Type A U_m	Type B U_m
1	0,051	4,70	3,00	0,025	5,60	3,70	0,005	7,40	5,30
2	0,18	3,15	2,35	0,12	3,60	2,80	0,05	4,65	3,70
3	0,27	2,60	2,10	0,21	2,93	2,40	0,11	3,67	3,10
4	0,34	2,30	1,95	0,27	2,55	2,20	0,17	3,15	2,75
5	0,39	2,10	1,84	0,32	2,34	2,04	0,22	2,82	2,52
6	0,43	1,97	1,75	0,37	2,18	1,95	0,26	2,62	2,35
7	0,47	1,87	1,69	0,40	2,06	1,87	0,29	2,44	2,24
8	0,50	1,80	1,64	0,44	1,98	1,80	0,32	2,33	2,14
9	0,52	1,74	1,60	0,46	1,90	1,76	0,35	2,22	2,07
10	0,54	1,70	1,57	0,48	1,84	1,71	0,37	2,14	2,00
11	0,56	1,65	1,55	0,50	1,79	1,67	0,39	2,07	1,95
12	0,58	1,62	1,52	0,52	1,75	1,64	0,41	2,01	1,90
13	0,59	1,59	1,49	0,53	1,71	1,62	0,43	1,96	1,85
14	0,61	1,56	1,48	0,55	1,68	1,59	0,44	1,91	1,82
15	0,61	1,54	1,46	0,56	1,65	1,57	0,46	1,88	1,79
16	0,63	1,52	1,44	0,57	1,63	1,54	0,48	1,84	1,76
17	0,64	1,50	1,43	0,58	1,60	1,53	0,49	1,81	1,74
18	0,64	1,48	1,42	0,59	1,58	1,51	0,49	1,78	1,71
19	0,65	1,47	1,41	0,60	1,56	1,49	0,51	1,76	1,69
20	0,67	1,45	1,40	0,61	1,55	1,49	0,52	1,75	1,67
21	0,67	1,44	1,39	0,62	1,52	1,48	0,53	1,71	1,67
22	0,68	1,43	1,37	0,63	1,50	1,45	0,54	1,68	1,64
23	0,68	1,42	1,37	0,63	1,52	1,43	0,54	1,65	1,61
24	0,69	1,41	1,36	0,64	1,50	1,46	0,55	1,67	1,58
25	0,70	1,40	1,35	0,65	1,48	1,44	0,56	1,64	1,60
26	0,70	1,38	1,35	0,65	1,46	1,42	0,57	1,62	1,58
27	0,71	1,37	1,33	0,66	1,44	1,41	0,57	1,59	1,56
28	0,71	1,36	1,32	0,66	1,43	1,39	0,58	1,61	1,54
29	0,71	1,38	1,31	0,67	1,45	1,38	0,59	1,59	1,55
30	0,72	1,37	1,33	0,67	1,43	1,40	0,59	1,57	1,53
35	0,74	1,31	1,17	0,70	1,40	1,23	0,62	1,51	1,34
40	0,76	1,30	1,15	0,72	1,35	1,23	0,64	1,48	1,33
45	0,77	1,29	1,16	0,73	1,33	1,20	0,66	1,44	1,31
50	0,78	1,26	1,16	0,74	1,32	1,20	0,67	1,42	1,30
55	0,78	1,25	1,15	0,75	1,31	1,20	0,69	1,40	1,29
60	0,80	1,23	1,15	0,77	1,28	1,20	0,70	1,38	1,28
65	0,80	1,23	1,14	0,77	1,28	1,18	0,71	1,37	1,28
70	0,81	1,21	1,14	0,79	1,26	1,19	0,71	1,36	1,27
75	0,81	1,21	1,13	0,79	1,25	1,17	0,73	1,33	1,27
80	0,83	1,20	1,14	0,79	1,25	1,17	0,74	1,33	1,25
85	0,82	1,20	1,13	0,80	1,24	1,18	0,74	1,32	1,25
90	0,83	1,19	1,13	0,80	1,23	1,17	0,74	1,30	1,24
95	0,84	1,19	1,13	0,81	1,22	1,17	0,76	1,29	1,23
100	0,84	1,18	1,13	0,81	1,22	1,16	0,76	1,29	1,23

III.7 Bibliographie

- [1] NEWCOMBE (E. A.), PASUPATHY (S.): Error Rate Monitoring for Digital Communications, *Proc. IEEE*, Vol. 70, n° 8, p. 805-828, août 1982.
- [2] CROW (E. L.), MILES (M. J.): A Minimum Cost, Accurate Statistical Method to Measure Bit Error Rates, *Int. Conf. Computer Communication Record*, p. 631-635, 1976.

Appendice IV

Format de notification des données et interprétation des résultats

Le présent appendice indique le format recommandé pour afficher les résultats de test engendrés par les procédures décrites à l'article 6. L'utilisation d'un format d'affichage commun permet à différents contrôleurs d'effectuer aisément une comparaison directe des résultats.

Les résultats du présent appendice sont indiqués pour l'utilisation du modèle de réseau transcontinental du Tableau 1a/V.56 bis.

IV.1 Débit en fonction de la couverture du modèle de réseau

Les résultats des tests de débit décrits au 6.1 sont présentés sur la Figure IV.1 dans un graphique indiquant le débit en fonction du pourcentage de couverture du modèle de réseau.

Trois variantes du test de débit en fonction de la couverture du modèle de réseau sont décrites en 6.1. Elles fournissent toutes le même ensemble de mesures dans les mêmes unités de sorte qu'une méthode d'analyse identique est utilisée pour ces trois tests.

Le Tableau IV.1 montre comment les données brutes sont présentées dans une matrice. Les résultats sont des mesures de débit en caractères par seconde pour chaque combinaison EO-fO. Pour les besoins de cette analyse, un échec de connexion équivaut à un débit de zéro caractère par seconde. Dans l'exemple, on admet implicitement que le test décrit en 6.1.1 est effectué sur un modem V.34.

Chaque résultat de débit du Tableau IV.1 est associé à la rubrique correspondante («Note») du Tableau 3/V.56 bis. Le résultat pour cet exemple est indiqué dans la liste non ordonnée du Tableau IV.2.

Le tableau est ensuite présenté par ordre décroissant de débit et on calcule la couverture de réseau cumulée. Le résultat de cette opération est indiqué dans le Tableau IV.3.

Les données provenant du tableau ordonné sont alors reportées sur une courbe, comme indiqué sur la Figure IV.1.

Dans cet exemple, la paire de modems assure un débit d'environ 7700 caractères par seconde sur environ 30% du modèle de réseau et un débit meilleur que 7000 caractères par seconde sur près de 80% du modèle.

On peut également ventiler cette analyse par combinaisons de boucles d'essai (TLC, *test look combination*) afin d'afficher les niveaux de qualité de fonctionnement que les utilisateurs peuvent escompter sur les différents types de boucle locale. Les données sont classées par ordre croissant de numéro de TLC puis par ordre décroissant de débit dans chaque sous-groupe de TLC. La note utilisée pour chaque combinaison de dégradations est celle qui est indiquée pour chacune de ces combinaisons dans le Tableau 1a/V.56 bis. La couverture est ensuite cumulée individuellement dans chaque sous-groupe. Le résultat de cette classification et de ce calcul est indiqué dans le Tableau IV.4.

Les données provenant du tableau de TLC ordonné sont alors présentées sous la forme de courbes (voir la Figure IV.2).

Les résultats des tests de débit décrits en 6.1 sont représentés sur un diagramme à deux axes indiquant le débit par rapport au type du modèle de réseau et le pourcentage de couverture du modèle de réseau par rapport à la couverture du type de ligne dans le modèle de réseau tel que l'indique la Figure IV.3. Trois variantes différentes du débit par rapport à l'essai de couverture du modèle de réseau sont décrites en 6.1. Les trois tests font appel au même ensemble de mesures dans les mêmes unités, de sorte qu'une méthode d'analyse identique est utilisée pour tous ces tests. Dans cet exemple, le couple modem atteint un débit d'environ 77 000 bits par seconde sur environ 30% du modèle de réseau. Le modem testé échoue également dans la connexion sur trois combinaisons distinctes de lignes dégradées. Cette analyse montre les résultats en débit, de même que les chiffres de probabilité d'apparition sur deux courbes représentant graphiquement la relation entre le débit et la probabilité d'apparition de ce type particulier de ligne. Les données sont triées par probabilité décroissante d'apparition. Les résultats utilisés pour chaque combinaison de dégradation sont ceux indiqués pour cette combinaison dans le Tableau 1a/V.56 bis. La couverture est cumulée individuellement et représentée graphiquement à la Figure IV.4.

La Figure IV.5 indique les débits de connexion de l'équipement ETCD pour les 168 voies testées lors de la réalisation des tests de réseau. Les données sont triées par débit de connexion en ordre décroissant et présentées en pourcentage du total de connexions.

TABLEAU IV.1/V.56 *ter***Tableau de débit (données brutes)**

IC	TLC 1	TLC 2	TLC 3	TLC 4	TLC 5	TLC 6	TLC 7
1c	7084	7728	7084	7084	7084	6440	6440
2c	7728	7728	7728	7728	7084	6440	6440
3c	7084	6440	6440	7084	5796	6440	6440
4c	6440	6440	5796	0	5796	5796	5796
5c	7728	7728	7728	7728	7084	7084	6440
1b	7015	7084	6440	7015	5980	5796	6325
1a	6302	6440	5129	6440	5152	5796	5796
7c	5796	5796	6440	6440	6440	5796	5152
8c	6440	3864	6440	5152	6440	5152	5152
2b	7084	7084	7015	7084	6440	6440	6440
2a	7015	7084	6440	7084	6440	6440	6394
6c	5773	7728	7084	7084	6049	6440	6440
3b	6440	6440	6394	6440	5796	5796	5152
3a	3864	6440	5152	0	5796	0	5152
5b	7728	7728	7084	7728	7084	5014	6440
5a	7728	7728	7084	7728	6440	4508	5796
4b	5796	5796	5796	0	5152	5152	5152
4a	0	5796	5152	0	5152	0	4508
7b	5152	0	0	0	5152	3956	3864
7a	4508	0	0	0	0	0	3864
8b	5796	0	5796	5152	5796	0	4508
8a	0	0	0	0	3864	0	3864
6b	5750	2063	7084	7084	5796	5014	6440
6a	5727	2047	6440	0	5796	0	5152

TABLEAU IV.2/V.56 ter

Feuille de calcul de débit non ordonnée

IC	TLC	Note	Débit	IC	TLC	Note	Débit	IC	TLC	Note	Débit
1c	1	22,8620%	7084	8c	3	0,1700%	6440	4b	5	0,0200%	5152
2c	1	7,5440%	7728	2b	3	0,1400%	7015	4a	5	0,0200%	5152
3c	1	4,2780%	7084	2a	3	0,1400%	6440	7b	5	0,0120%	5152
4c	1	2,1620%	6440	6c	3	0,0900%	7084	7a	5	0,0120%	0
5c	1	1,9780%	7728	3b	3	0,0500%	6394	8b	5	0,0120%	5796
1b	1	1,2880%	7015	3a	3	0,0500%	5152	8a	5	0,0120%	3864
1a	1	1,2880%	6302	5b	3	0,0350%	7084	6b	5	0,0040%	5796
7c	1	0,7820%	5796	5a	3	0,0350%	7084	6a	5	0,0040%	5796
8c	1	0,7820%	6440	4b	3	0,0250%	5796	1c	6	0,7952%	6440
2b	1	0,6440%	7084	4a	3	0,0250%	5152	2c	6	0,2624%	6440
2a	1	0,6440%	7015	7b	3	0,0150%	0	3c	6	0,1488%	6440
6c	1	0,4140%	5773	7a	3	0,0150%	0	4c	6	0,0752%	5796
3b	1	0,2300%	6440	8b	3	0,0150%	5796	5c	6	0,0688%	7084
3a	1	0,2300%	3864	8a	3	0,0150%	0	1b	6	0,0448%	5796
5b	1	0,1610%	7728	6b	3	0,0050%	7084	1a	6	0,0448%	5796
5a	1	0,1610%	7728	6a	3	0,0050%	6440	7c	6	0,0272%	5796
4b	1	0,1150%	5796	1c	4	4,9700%	7084	8c	6	0,0272%	5152
4a	1	0,1150%	0	2c	4	1,6400%	7728	2b	6	0,0224%	6440
7b	1	0,0690%	5152	3c	4	0,9300%	7084	2a	6	0,0224%	6440
7a	1	0,0690%	4508	4c	4	0,4700%	0	6c	6	0,0144%	6440
8b	1	0,0690%	5796	5c	4	0,4300%	7728	3b	6	0,0080%	5796
8a	1	0,0690%	0	1b	4	0,2800%	7015	3a	6	0,0080%	0
6b	1	0,0230%	5750	1a	4	0,2800%	6440	5b	6	0,0056%	5014
6a	1	0,0230%	5727	7c	4	0,1700%	6440	5a	6	0,0056%	4508
1c	2	11,4310%	7728	8c	4	0,1700%	5152	4b	6	0,0040%	5152
2c	2	3,7720%	7728	2b	4	0,1400%	7084	4a	6	0,0040%	0
3c	2	2,1390%	6440	2a	4	0,1400%	7084	7b	6	0,0024%	3956
4c	2	1,0810%	6440	6c	4	0,0900%	7084	7a	6	0,0024%	0
5c	2	0,9890%	7728	3b	4	0,0500%	6440	8b	6	0,0024%	0
1b	2	0,6440%	7084	3a	4	0,0500%	0	8a	6	0,0024%	0
1a	2	0,6440%	6440	5b	4	0,0350%	7728	6b	6	0,0008%	5014
7c	2	0,3910%	5796	5a	4	0,0350%	7728	6a	6	0,0008%	0
8c	2	0,3910%	3864	4b	4	0,0250%	0	1c	7	0,6958%	6440
2b	2	0,3220%	7084	4a	4	0,0250%	0	2c	7	0,2296%	6440
2a	2	0,3220%	7084	7b	4	0,0150%	0	3c	7	0,1302%	6440
6c	2	0,2070%	7728	7a	4	0,0150%	0	4c	7	0,0658%	5796
3b	2	0,1150%	6440	8b	4	0,0150%	5152	5c	7	0,0602%	6440
3a	2	0,1150%	6440	8a	4	0,0150%	0	1b	7	0,0392%	6325

TABLEAU IV.2/V.56 *ter* (fin)
Feuille de calcul de débit non ordonnée

IC	TLC	Note	Débit	IC	TLC	Note	Débit	IC	TLC	Note	Débit
5b	2	0,0805%	7728	6b	4	0,0050%	7084	1a	7	0,0392%	5796
5a	2	0,0805%	7728	6a	4	0,0050%	0	7c	7	0,0238%	5152
4b	2	0,0575%	5796	1c	5	3,9760%	7084	8c	7	0,0238%	5152
4a	2	0,0575%	5796	2c	5	1,3120%	7084	2b	7	0,0196%	6440
7b	2	0,0345%	0	3c	5	0,7440%	5796	2a	7	0,0196%	6394
7a	2	0,0345%	0	4c	5	0,3760%	5796	6c	7	0,0126%	6440
8b	2	0,0345%	0	5c	5	0,3440%	7084	3b	7	0,0070%	5152
8a	2	0,0345%	0	1b	5	0,2240%	5980	3a	7	0,0070%	5152
6b	2	0,0115%	2063	1a	5	0,2240%	5152	5b	7	0,0049%	6440
6a	2	0,0115%	2047	7c	5	0,1360%	6440	5a	7	0,0049%	5796
1c	3	4,9700%	7084	8c	5	0,1360%	6440	4b	7	0,0035%	5152
2c	3	1,6400%	7728	2b	5	0,1120%	6440	4a	7	0,0035%	4508
3c	3	0,9300%	6440	2a	5	0,1120%	6440	7b	7	0,0021%	3864
4c	3	0,4700%	5796	6c	5	0,0720%	6049	7a	7	0,0021%	3864
5c	3	0,4300%	7728	3b	5	0,0400%	5796	8b	7	0,0021%	4508
1b	2	0,2800%	6440	3a	5	0,0400%	5796	8a	7	0,0021%	3864
1a	3	0,2800%	5129	5b	5	0,0280%	7084	6b	7	0,0007%	6440
7c	3	0,1700%	6440	5a	5	0,0280%	6440	6a	7	0,0007%	5152

TABLEAU IV.3/V.56 ter

Feuille de calcul de débit ordonnée

IC	TLC	Note	Couverture	Débit	IC	TLC	Note	Couverture	Débit	IC	TLC	Note	Couverture	Débit
1c	2	11,4310%	11,4310%	7728	7c	3	0,1700%	90,0278%	6440	8c	4	0,1700%	97,6417%	5152
2c	1	7,5440%	18,9750%	7728	7c	4	0,1700%	90,1978%	6440	7b	1	0,0690%	97,7107%	5152
2c	2	3,7720%	22,7470%	7728	3c	6	0,1488%	90,3466%	6440	3a	3	0,0500%	97,7607%	5152
5c	1	1,9780%	24,7250%	7728	2a	3	0,1400%	90,4866%	6440	8c	6	0,0272%	97,7879%	5152
2c	3	1,6400%	26,3650%	7728	7c	5	0,1360%	90,6226%	6440	4a	3	0,0250%	97,8129%	5152
2c	4	1,6400%	28,0050%	7728	8c	5	0,1360%	90,7586%	6440	7c	7	0,0238%	97,8367%	5152
5c	2	0,9890%	28,9940%	7728	3c	7	0,1302%	90,8888%	6440	8c	7	0,0238%	97,8605%	5152
5c	4	0,4300%	29,4240%	7728	3b	2	0,1150%	91,0038%	6440	4b	5	0,0200%	97,8805%	5152
5c	3	0,4300%	29,8540%	7728	3a	2	0,1150%	91,1188%	6440	4a	5	0,0200%	97,9005%	5152
6c	2	0,2070%	30,0610%	7728	2b	5	0,1120%	91,2308%	6440	8b	4	0,0150%	97,9155%	5152
5a	1	0,1610%	30,2220%	7728	2a	5	0,1120%	91,3428%	6440	7b	5	0,0120%	97,9275%	5152
5b	1	0,1610%	30,3830%	7728	5c	7	0,0602%	91,4030%	6440	3b	7	0,0070%	97,9345%	5152
5b	2	0,0805%	30,4635%	7728	3b	4	0,0500%	91,4530%	6440	3a	7	0,0070%	97,9415%	5152
5a	2	0,0805%	30,5440%	7728	5a	5	0,0280%	91,4810%	6440	4b	6	0,0040%	97,9455%	5152
5b	4	0,0350%	30,5790%	7728	2b	6	0,0224%	91,5034%	6440	4b	7	0,0035%	97,9490%	5152
5a	4	0,0350%	30,6140%	7728	2a	6	0,0224%	91,5258%	6440	6a	7	0,0007%	97,9497%	5152
1c	1	22,8620%	53,4760%	7084	2b	7	0,0196%	91,5454%	6440	1a	3	0,2800%	98,2297%	5129
1c	4	4,9700%	58,4460%	7084	6c	6	0,0144%	91,5598%	6440	5b	6	0,0056%	98,2353%	5014
1c	3	4,9700%	63,4160%	7084	6c	7	0,0126%	91,5724%	6440	6b	6	0,0008%	98,2361%	5014
3c	1	4,2780%	67,6940%	7084	6a	3	0,0050%	91,5774%	6440	7a	1	0,0690%	98,3051%	4508
1c	5	3,9760%	71,6700%	7084	5b	7	0,0049%	91,5823%	6440	5a	6	0,0056%	98,3107%	4508
2c	5	1,3120%	72,9820%	7084	6b	7	0,0007%	91,5830%	6440	4a	7	0,0035%	98,3142%	4508
3c	4	0,9300%	73,9120%	7084	3b	3	0,0500%	91,6330%	6394	8b	7	0,0021%	98,3163%	4508
2b	1	0,6440%	74,5560%	7084	2a	7	0,0196%	91,6526%	6394	7b	6	0,0024%	98,3187%	3956
1b	2	0,6440%	75,2000%	7084	1b	7	0,0392%	91,6918%	6325	8c	2	0,3910%	98,7097%	3864
5c	5	0,3440%	75,5440%	7084	1a	1	1,2880%	92,9798%	6302	3a	1	0,2300%	98,9397%	3864
2a	2	0,3220%	75,8660%	7084	6c	5	0,0720%	93,0518%	6049	8a	5	0,0120%	98,9517%	3864
2b	2	0,3220%	76,1880%	7084	1b	5	0,2240%	93,2758%	5980	7b	7	0,0021%	98,9538%	3864
2b	4	0,1400%	76,3280%	7084	7c	1	0,7820%	94,0578%	5796	7a	7	0,0021%	98,9559%	3864
2a	4	0,1400%	76,4680%	7084	3c	5	0,7440%	94,8018%	5796	8a	7	0,0021%	98,9580%	3864
6c	3	0,0900%	76,5580%	7084	4c	3	0,4700%	95,2718%	5796	6b	2	0,0115%	98,9695%	2063
6c	4	0,0900%	76,6480%	7084	7c	2	0,3910%	95,6628%	5796	6a	2	0,0115%	98,9810%	2047
5c	6	0,0688%	76,7168%	7084	4c	5	0,3760%	96,0388%	5796	4c	4	0,4700%	99,4510%	0
5b	3	0,0350%	76,7518%	7084	4b	1	0,1150%	96,1538%	5796	4a	1	0,1150%	99,5660%	0
5a	3	0,0350%	76,7868%	7084	4c	6	0,0752%	96,2290%	5796	8a	1	0,0690%	99,6350%	0
5b	5	0,0280%	76,8148%	7084	8b	1	0,0690%	96,2980%	5796	3a	4	0,0500%	99,6850%	0
6b	3	0,0050%	76,8198%	7084	4c	7	0,0658%	96,3638%	5796	7b	2	0,0345%	99,7195%	0
6b	4	0,0050%	76,8248%	7084	4b	2	0,0575%	96,4213%	5796	7a	2	0,0345%	99,7540%	0

TABLEAU IV.3/V.56 ter (fin)

Feuille de calcul de débit ordonnée

IC	TLC	Note	Couverture	Débit	IC	TLC	Note	Couverture	Débit	IC	TLC	Note	Couverture	Débit
1b	1	1,2880%	78,1128%	7015	4a	2	0,0575%	96,4788%	5796	8b	2	0,0345%	99,7885%	0
2a	1	0,6440%	78,7568%	7015	1b	6	0,0448%	96,5236%	5796	8a	2	0,0345%	99,8230%	0
1b	4	0,2800%	79,0368%	7015	1a	6	0,0448%	96,5684%	5796	4b	4	0,0250%	99,8480%	0
2b	3	0,1400%	79,1768%	7015	3b	5	0,0400%	96,6084%	5796	4a	4	0,0250%	99,8730%	0
4c	1	2,1620%	81,3388%	6440	3a	5	0,0400%	96,6484%	5796	8a	4	0,0150%	99,8880%	0
3c	2	2,1390%	83,4778%	6440	1a	7	0,0392%	96,6876%	5796	7b	3	0,0150%	99,9030%	0
4c	2	1,0810%	84,5588%	6440	7c	6	0,0272%	96,7148%	5796	7a	3	0,0150%	99,9180%	0
3c	3	0,9300%	85,4888%	6440	4b	3	0,0250%	96,7398%	5796	8a	3	0,0150%	99,9330%	0
1c	6	0,7952%	86,2840%	6440	8b	3	0,0150%	96,7548%	5796	7b	4	0,0150%	99,9480%	0
8c	1	0,7820%	87,0660%	6440	8b	5	0,0120%	96,7668%	5796	7a	4	0,0150%	99,9630%	0
1c	7	0,6958%	87,7618%	6440	3b	6	0,0080%	96,7748%	5796	7a	5	0,0120%	99,9750%	0
1a	2	0,6440%	88,4058%	6440	5a	7	0,0049%	96,7797%	5796	3a	6	0,0080%	99,9830%	0
1a	4	0,2800%	88,6858%	6440	6b	5	0,0040%	96,7837%	5796	6a	4	0,0050%	99,9880%	0
1b	3	0,2800%	88,9658%	6440	6a	5	0,0040%	96,7877%	5796	4a	6	0,0040%	99,9920%	0
2c	6	0,2624%	89,2282%	6440	6c	1	0,4140%	97,2017%	5773	7a	6	0,0024%	99,9944%	0
3b	1	0,2300%	89,4582%	6440	6b	1	0,0230%	97,2247%	5750	8b	6	0,0024%	99,9968%	0
2c	7	0,2296%	89,6878%	6440	6a	1	0,0230%	97,2477%	5727	8a	6	0,0024%	99,9992%	0
8c	3	0,1700%	89,8578%	6440	1a	5	0,2240%	97,4717%	5152	6a	6	0,0008%	100,00%	0

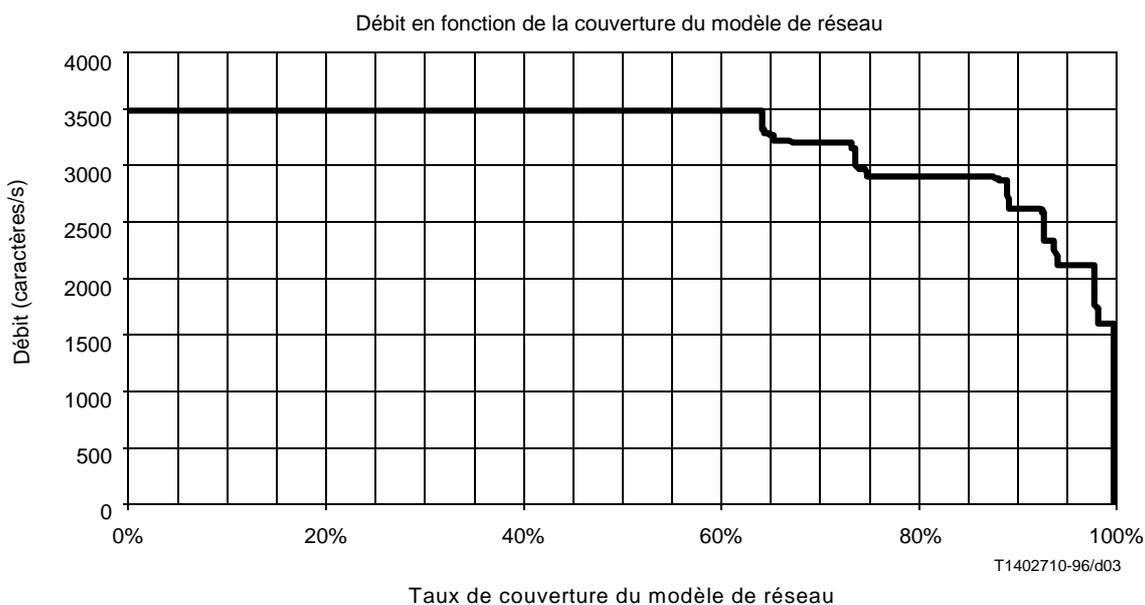
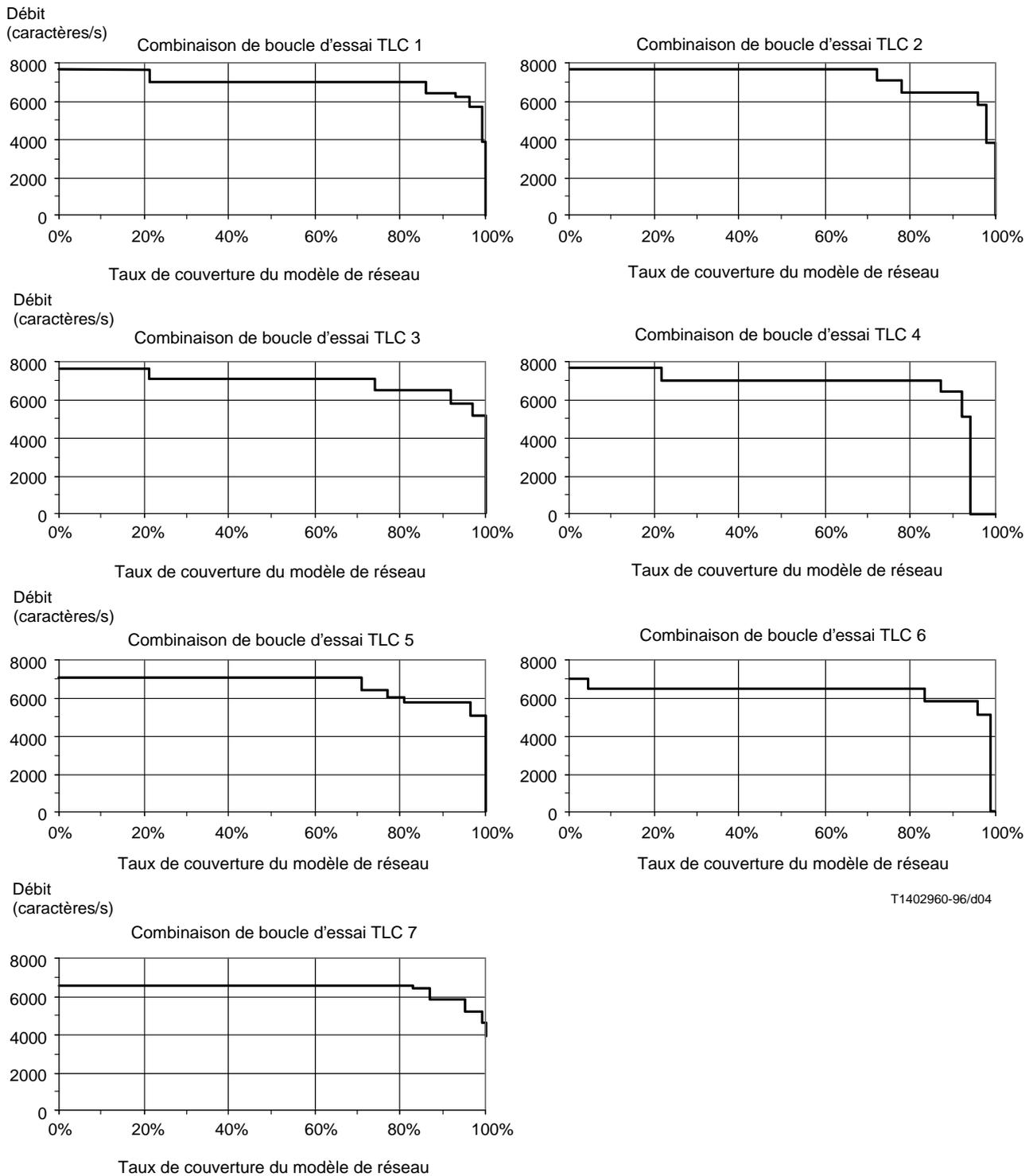


FIGURE IV.1/V.56 ter
Diagramme de débit en fonction de la couverture

TABLEAU IV.4/V.56 ter

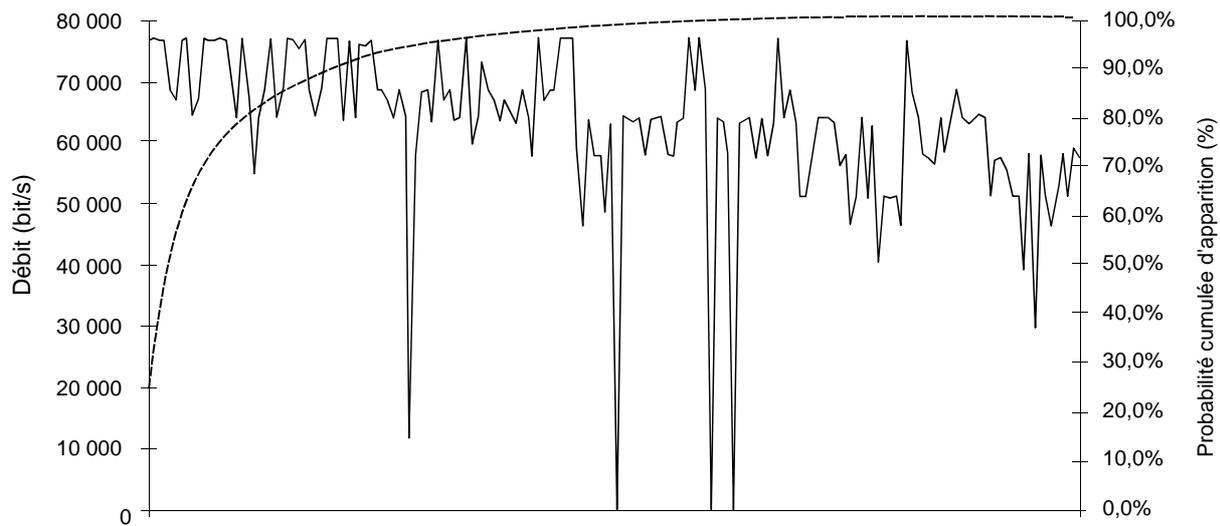
Feuille de calcul de débit ordonnée par TLC

TLC 1				TLC 2				TLC 3				TLC 4				TLC 5				TLC 6				TLC 7			
IC	Note	Couver- ture	Débit	IC	Note	Couver- ture	Débit	IC	Note	Couver- ture	Débit	IC	Note	Couver- ture	Débit	IC	Note	Couver- ture	Débit	IC	Note	Couver- ture	Débit	IC	Note	Couver- ture	Débit
2c	16,400%	16,400%	7728	1c	49,700%	49,700%	7728	2c	16,400%	16,400%	7728	2c	16,400%	16,400%	7728	1c	49,700%	49,700%	7084	5c	4,300%	4,300%	7084	1c	49,700%	49,700%	6440
5c	4,300%	20,700%	7728	2c	16,400%	66,100%	7728	5c	4,300%	20,700%	7728	5c	4,300%	20,700%	7728	2c	16,400%	66,100%	7084	5c	49,700%	54,000%	6440	2c	16,400%	66,100%	6440
5a	0,350%	21,050%	7728	5c	4,300%	70,400%	7728	1c	49,700%	70,400%	7084	5b	0,350%	21,050%	7728	5c	4,300%	70,400%	7084	2c	16,400%	70,400%	6440	3c	9,300%	75,400%	6440
5b	0,350%	21,400%	7728	6c	0,900%	71,300%	7728	6c	0,900%	71,300%	7084	5a	0,350%	21,400%	7728	5b	0,350%	70,750%	7084	3c	9,300%	79,700%	6440	5c	4,300%	79,700%	6440
1c	49,700%	71,100%	7084	5b	0,350%	71,650%	7728	5b	0,350%	71,650%	7084	1c	49,700%	71,100%	7084	7c	1,700%	72,450%	6440	2b	1,400%	81,100%	6440	2b	1,400%	81,100%	6440
3c	9,300%	80,400%	7084	5a	0,350%	72,000%	7728	5a	0,350%	72,000%	7084	3c	9,300%	80,400%	7084	8c	1,700%	74,150%	6440	2a	1,400%	82,500%	6440	6c	0,900%	82,000%	6440
2b	1,400%	81,800%	7084	1b	2,800%	74,800%	7084	6b	0,050%	72,050%	7084	2b	1,400%	81,800%	7084	2b	1,400%	75,550%	6440	6c	0,900%	83,400%	6440	5b	0,350%	82,350%	6440
1b	2,800%	84,600%	7015	2a	1,400%	76,200%	7084	2b	1,400%	73,450%	7015	2a	1,400%	83,200%	7084	2a	1,400%	76,950%	6440	4c	4,700%	88,100%	5796	6b	0,050%	82,400%	6440
2a	1,400%	86,000%	7015	2b	1,400%	77,600%	7084	3c	9,300%	82,750%	6440	6c	0,900%	84,100%	7084	5a	0,350%	77,300%	6440	1b	2,800%	90,900%	5796	2a	1,400%	83,800%	6394
4c	4,700%	90,700%	6440	3c	9,300%	86,900%	6440	1b	2,800%	85,550%	6440	6b	0,050%	84,150%	7084	6c	0,900%	78,200%	6049	1a	2,800%	93,700%	5796	1b	2,800%	86,600%	6325
8c	1,700%	92,400%	6440	4c	4,700%	91,600%	6440	8c	1,700%	87,250%	6440	1b	2,800%	86,950%	7015	1b	2,800%	81,000%	5980	7c	1,700%	95,400%	5796	4c	4,700%	91,300%	5796
3b	0,500%	92,900%	6440	1a	2,800%	94,400%	6440	7c	1,700%	88,950%	6440	1a	2,800%	89,750%	6440	3c	9,300%	90,300%	5796	3b	0,500%	95,900%	5796	1a	2,800%	94,100%	5796
1a	2,800%	95,700%	6302	3b	0,500%	94,900%	6440	2a	1,400%	90,350%	6440	7c	1,700%	91,450%	6440	4c	4,700%	95,000%	5796	8c	1,700%	97,600%	5152	5a	0,350%	94,450%	5796
7c	1,700%	97,400%	5796	3a	0,500%	95,400%	6440	6a	0,050%	90,400%	6440	3b	0,500%	91,950%	6440	3b	0,500%	95,500%	5796	4b	0,250%	97,850%	5152	7c	1,700%	96,150%	5152
4b	0,250%	97,650%	5796	7c	1,700%	97,100%	5796	3b	0,500%	90,900%	6394	8c	1,700%	93,650%	5152	3a	0,500%	96,000%	5796	5b	0,350%	98,200%	5014	8c	1,700%	97,850%	5152
8b	0,150%	97,800%	5796	4b	0,250%	97,350%	5796	4c	4,700%	95,600%	5796	8b	0,150%	93,800%	5152	8b	0,150%	96,150%	5796	6b	0,050%	98,250%	5014	3b	0,500%	98,350%	5152
6c	0,900%	98,700%	5773	4a	0,250%	97,600%	5796	4b	0,250%	95,850%	5796	4c	4,700%	98,500%	0	6b	0,050%	96,200%	5796	5a	0,350%	98,600%	4508	3a	0,500%	98,850%	5152
6b	0,050%	98,750%	5750	8c	1,700%	99,300%	3864	8b	0,150%	96,000%	5796	3a	0,500%	99,000%	0	6a	0,050%	96,250%	5796	7b	0,150%	98,750%	3956	4b	0,250%	99,100%	5152
6a	0,050%	98,800%	5727	6b	0,050%	99,350%	2063,1	3a	0,500%	96,500%	5152	4b	0,250%	99,250%	0	1a	2,800%	99,050%	5152	3a	0,500%	99,250%	0	6a	0,050%	99,150%	5152
7b	0,150%	98,950%	5152	6a	0,050%	99,400%	2047	4a	0,250%	96,750%	5152	4a	0,250%	99,500%	0	4b	0,250%	99,300%	5152	4a	0,250%	99,500%	0	4a	0,250%	99,400%	4508
7a	0,150%	99,100%	4508	7b	0,150%	99,550%	0	1a	2,800%	99,550%	5129	8a	0,150%	99,650%	0	4a	0,250%	99,550%	5152	7a	0,150%	99,650%	0	8b	0,150%	99,550%	4508
3a	0,500%	99,600%	3864	7a	0,150%	99,700%	0	7b	0,150%	99,700%	0	7b	0,150%	99,800%	0	7b	0,150%	99,700%	5152	8b	0,150%	99,800%	0	7b	0,150%	99,700%	3864
4a	0,250%	99,850%	0	8b	0,150%	99,850%	0	7a	0,150%	99,850%	0	7a	0,150%	99,950%	0	8a	0,150%	99,850%	3864	8a	0,150%	99,950%	0	7a	0,150%	99,850%	3864
8a	0,150%	100,000%	0	8a	0,150%	100,000%	0	8a	0,150%	100,000%	0	6a	0,050%	100,000%	0	7a	0,150%	100,000%	0	6a	0,050%	100,000%	0	8a	0,150%	100,000%	3864



T1402960-96/d04

FIGURE IV.2/V.56 *ter*
Diagrammes de débit en fonction de la couverture par TLC



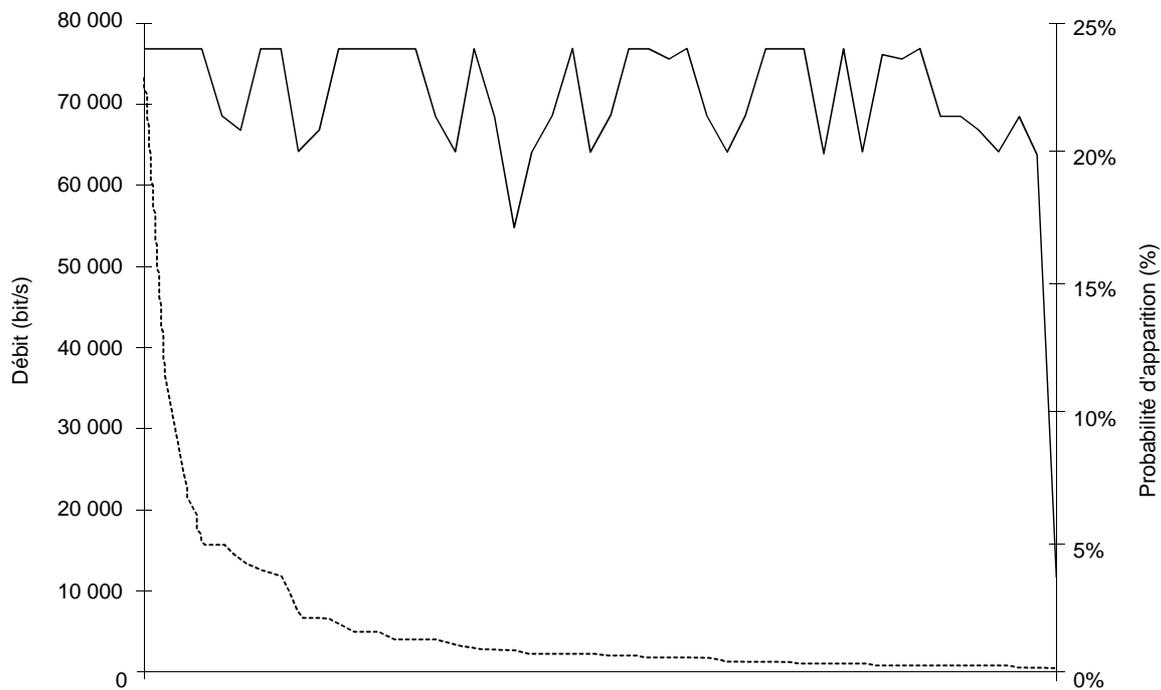
Types de lignes du modèle de réseau (ordre décroissant de probabilité d'apparition «LOO»)
(voir Tableau 1a/V.56 bis)

T1402760-96/d05

—— Débit
- - - - Probabilité cumulée d'apparition

FIGURE IV.3/V.56 ter

Débit et probabilité cumulée d'apparition en fonction des types de modèle de réseau



Types de lignes du modèle de réseau (ordre décroissant de probabilité d'apparition «LOO»)
(voir Tableau 1a/V.56 bis)

T1402770-96/d06

—— Débit
- - - - Probabilité d'apparition

FIGURE IV.4/V.56 ter

Débit et probabilité cumulée d'apparition en fonction des types de modèle de réseau

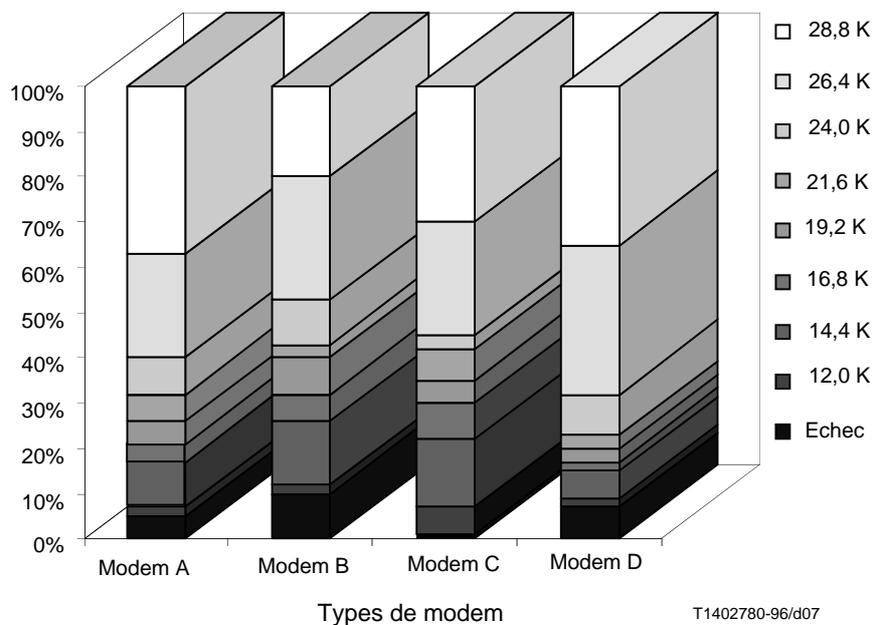


FIGURE IV.5/V.56 ter

**Fiabilité des établissements d'appel pour modem V.34 – Couverture du modèle de réseau:
NMC de 168 lignes**

IV.2 Débit en fonction du type de fichier

La procédure d'essai de débit en fonction du type de fichier spécifiée en 6.2 produit des résultats de débit en caractères par seconde pour des transferts de fichiers unidirectionnels et bidirectionnels pour chaque fichier d'essai.

TABLEAU IV.5/V.56 ter

Exemple de tableau, débit en fonction du type de fichier

Fichier d'essai	Débit de référence	Résultats d'essai bruts		Résultats d'essai pondérés		
		Débit unidirectionnel	Débit bidirectionnel	Débit unidirectionnel pondéré	Débit bidirectionnel pondéré	Débit moyen
1X30.TST	21 594	11 474	9 421	8 606	2 355	10 961
2X10.TST	8 288	8 268	5 872	6 201	1 468	7 669
3X06.TST	4 757	4 741	3 731	3 556	933	4 489
4X04.TST	3 434	3 437	2 712	2 578	678	3 256
5X16.TST	12 841	9 405	4 782	7 054	1 196	8 249
(Toutes les valeurs sont en caractères/s)						
Conditions d'essai				Pondération des résultats		
Taille de dictionnaire:		2 048	éléments	Débit unidirectionnel:		75%
Longueur de chaîne:		32	caractères	Débit bidirectionnel:		25%
Débit de données d'ETTD:		115 200	bit/s			
Débit de ligne:		28 800	bit/s			

Le Tableau IV.5 est un exemple de présentation sous forme de tableau des résultats des tests de débit pour le transfert de fichier unidirectionnel et bidirectionnel ainsi que du débit de référence pour le débit de ligne auquel les tests ont été effectués. Tous les rapports doivent inclure la taille de dictionnaire, la longueur de chaîne maximale, le débit d'accès d'ETTD, le débit de ligne et les facteurs de pondération choisis pour le transfert de fichier unidirectionnel et bidirectionnel.

La pondération doit être fondée sur l'importance relative des transferts de fichier unidirectionnels et bidirectionnels pour l'application considérée. Dans cet exemple, on a choisi une pondération de 75% pour le transfert unidirectionnel et de 25% pour le transfert bidirectionnel. On peut ajuster ces pondérations comme on le désire, sous réserve que leur somme soit égale à 100%.

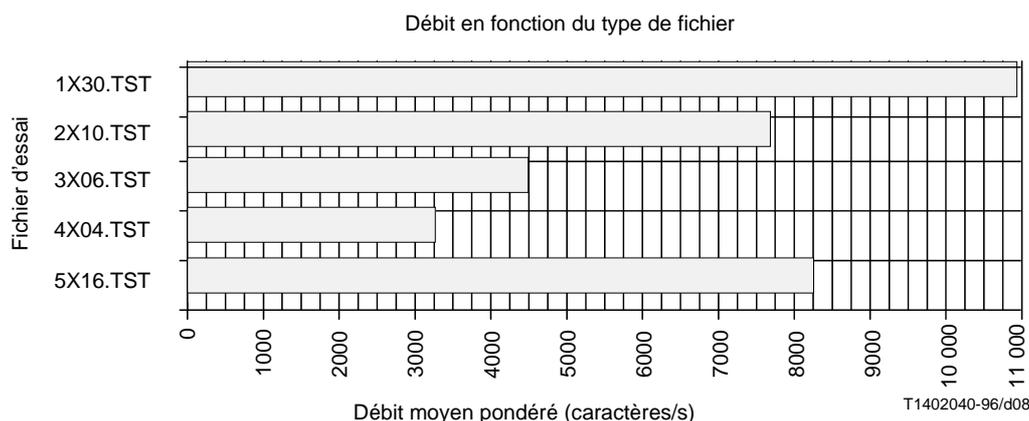


FIGURE IV.6/V.56 *ter*
Présentation du débit

L'exemple indique les valeurs de débit pour un seul modem. Dans une évaluation comparative, on peut comparer plusieurs modems sur un même diagramme.

IV.3 Taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau

Les résultats des tests de taux d'erreur décrits en 6.3 sont présentés dans un diagramme qui indique le taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau.

Dans le test de couverture du modèle de réseau, les taux d'erreur sont mesurés (ou, dans les essais conditionnels, parfois calculés) pour chaque combinaison EO-EO et chaque débit de convertisseur de signal. Il peut s'agir de taux d'erreur sur les bits, sur les blocs ou sur les messages. Le présent appendice donne des indications relatives au réglage de la portée du test et à l'interprétation des résultats.

L'exemple dans cet appendice indique les résultats de l'essai d'un modem V.34 à ses sept débits maximaux, effectué à l'aide du test à 100 connexions et couverture de 99,1% décrit dans le Tableau 4/V.56 *bis*. Dans cet exemple, on a effectué un test de taux d'erreur sur les blocs constitué de 10 000 blocs de 1000 bits chacun. Pour chaque combinaison EO-EO, on a procédé à un décompte d'erreurs lorsqu'on a mesuré entre 10 et 1000 erreurs au cours du test. Si on mesurait moins de 10 erreurs, on enregistrerait une valeur de 10. Les tests avec plus de 1000 erreurs sont marqués «nc». On a utilisé la procédure d'essai conditionnelle décrite dans l'Annexe B/V.56 *bis*.

Les Tableaux IV.6 à IV.12 illustrent la façon dont les données brutes recueillies au cours d'un test de taux d'erreur sont présentées dans une matrice. Les cases des tableaux indiquent le nombre de blocs erronés pour chaque combinaison EO-EO. Un tiret («-») dans une case indique qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer un test pour cette combinaison EO-EO particulière. Une case vide indique que le test pour cette combinaison EO-EO particulière n'a pas été effectué conformément à la procédure d'essai conditionnelle.

Chaque erreur décomptée dans le Tableau IV.6 est convertie en taux d'erreur puis associée à la note de la combinaison EO-EO correspondante extraite du Tableau 4/V.56 *bis*. Le résultat pour cet exemple est indiqué dans le Tableau IV.13. A noter que le taux d'erreur maximal de 10^{-1} est attribué aux cases de la Figure IV.7 marquées «nc»; le seuil de taux d'erreur de 10^{-3} qu'on calcule en divisant le nombre minimal d'erreurs sur les blocs (10) par le nombre de blocs (10 000) est attribué aux cases qui sont vides par suite de la procédure d'essai conditionnelle.

Le tableau est ensuite présenté par ordre croissant de taux d'erreur et on calcule la couverture de réseau cumulée dans chaque ligne en ajoutant la note de la ligne à la couverture de réseau calculée dans la ligne au-dessus. La liste qui en résulte est présentée dans le Tableau IV.14.

Le processus est alors répété pour chacun des débits de ligne testés (les opérations ne sont pas indiquées ici). Le résultat est une courbe X-Y représentée sur les Figures IV.7 et IV.8.

A titre facultatif, on peut choisir un taux d'erreur particulier et tracer un diagramme à colonnes de la couverture en fonction du débit de données, ce qu'illustre la Figure IV.9 pour un taux d'erreur sur les blocs de 10^{-2} .

TABLEAU IV.6/V.56 *ter*

Exemple de données de test brutes à 28,8 kbit/s

IC	TLC 1	TLC 2	TLC 3	TLC 4	TLC 5	TLC 6	TLC 7
1c	183	10	10	10	nc	nc	nc
2c	10				nc	nc	nc
3c	nc						
4c	nc						
5c				10	nc	nc	nc
1b	232	266	398	215	nc	nc	nc
1a	nc						
7c	nc	nc	nc	nc	nc	–	–
8c	nc	nc	nc	nc	nc	–	–
2b	172	215	253	36	nc	–	–
2a	224	nc	nc	489	nc	–	–
6c	10	10	10	nc	nc	–	–
3b	nc	nc	nc	nc	nc	–	–
3a	nc	nc	nc	nc	nc	–	–
5b			61		–	–	–
5a	10	10	nc	10	–	–	–
4b	nc	nc	–	–	–	–	–
4a	nc	nc	–	–	–	–	–
7b	nc	–	–	–	–	–	–
7a	nc	–	–	–	–	–	–
8b	nc	–	–	–	–	–	–
8a	nc	–	–	–	–	–	–
6b	–	–	–	–	–	–	–
6a	–	–	–	–	–	–	–

TABLEAU IV.7/V.56 *ter*

Exemple de données de test brutes à 26,4 kbit/s

IC	1	2	3	4	5	6	7
1c					10	nc	nc
2c						nc	nc
3c	10	10	10		nc	nc	nc
4c	nc	15	nc	10	nc	nc	nc
5c						nc	nc
1b	10	13	36	10	nc	nc	nc
1a	112	46	69	944	nc	nc	nc
7c	nc	nc	10	10	nc	–	–
8c	127	nc	10	10	nc	–	–
2b					nc	–	–
2a	10	10	10	49	nc	–	–
6c				nc	10	–	–
3b	107	83	nc	72	nc	–	–
3a	264	nc	nc	800	nc	–	–
5b					–	–	–
5a			10		–	–	–
4b	nc	nc	–	–	–	–	–
4a	nc	nc	–	–	–	–	–
7b	nc	–	–	–	–	–	–
7a	nc	–	–	–	–	–	–
8b	nc	–	–	–	–	–	–
8a	nc	–	–	–	–	–	–
6b	–	–	–	–	–	–	–
6a	–	–	–	–	–	–	–

TABLEAU IV.8/V.56 *ter*

Exemple de données de test brutes à 24,0 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c						nc	nc
2c						11	nc
3c					10	nc	nc
4c	10	10	10		23	nc	nc
5c						nc	10
1b					10	nc	nc
1a	10	10	10	126	nc	nc	nc
7c	10	10			10	–	–
8c	10	10			10	–	–
2b					10	–	–
2a				10	10	–	–
6c				nc		–	–
3b			10	10	31	–	–
3a	10	10	19	26	nc	–	–
5b					–	–	–
5a					–	–	–
4b	16	11	–	–	–	–	–
4a	32	55	–	–	–	–	–
7b	nc	–	–	–	–	–	–
7a	nc	–	–	–	–	–	–
8b	nc	–	–	–	–	–	–
8a	nc	–	–	–	–	–	–
6b	–	–	–	–	–	–	–
6a	–	–	–	–	–	–	–

TABLEAU IV.9/V.56 *ter*

Exemple de données de test brutes à 21,6 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c							nc
2c							nc
3c						nc	nc
4c					10	nc	nc
5c						10	
1b							nc
1a				10	10	10	nc
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c				10		-	-
3b						-	-
3a			10	10	10	-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a	10	10	-	-	-	-	-
7b	10	-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b	nc	-	-	-	-	-	-
8a	nc	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU IV.10/V.56 *ter*

Exemple de données de test brutes à 19,2 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c							
2c							
3c						nc	nc
4c						nc	nc
5c							
1b							10
1a							24
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c						-	-
3b						-	-
3a						-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a			-	-	-	-	-
7b		-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b		-	-	-	-	-	-
8a	10	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU IV.11/V.56 *ter*

Exemple de données de test brutes à 16,8 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c							
2c							
3c						nc	10
4c						nc	nc
5c							
1b							
1a							18
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c						-	-
3b						-	-
3a						-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a			-	-	-	-	-
7b		-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b		-	-	-	-	-	-
8a		-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU IV.12/V.56 *ter*
Exemple de données de test brutes à 14,4 kbit/s

TLC							
EO-EO	1	2	3	4	5	6	7
1c							
2c							
3c						10	
4c						nc	10
5c							
1b							
1a							10
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c						-	-
3b						-	-
3a						-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a			-	-	-	-	-
7b		-	-	-	-	-	-
7a	10	-	-	-	-	-	-
8b		-	-	-	-	-	-
8a		-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU IV.13/V.56 ter

Feuille de calcul non ordonnée

IC	TLC	Note	BLER	IC	TLC	Note	BLER	IC	TLC	Note	BLER
1c	1	0,22862	0,0183	3b	2	0,00115	0,1	6c	4	0,0009	0,1
2c	1	0,07544	0,001	3a	2	0,00115	0,1	3b	4	0,0005	0,1
3c	1	0,04278	0,1	5b	2	0,00081	0,001	3a	4	0,0005	0,1
4c	1	0,02162	0,1	5a	2	0,00081	0,001	5b	4	0,00035	0,001
5c	1	0,01978	0,001	4b	2	0,00058	0,1	5a	4	0,00035	0,001
1b	1	0,01288	0,0232	4a	2	0,00058	0,1	1c	5	0,03976	0,1
1a	1	0,01288	0,1	1c	3	0,0497	0,001	2c	5	0,01312	0,1
7c	1	0,00782	0,1	2c	3	0,0164	0,001	3c	5	0,00744	0,1
8c	1	0,00782	0,1	3c	3	0,0093	0,1	4c	5	0,00376	0,1
2b	1	0,00644	0,0172	4c	3	0,0047	0,1	5c	5	0,00344	0,1
2a	1	0,00644	0,0224	5c	3	0,0043	0,001	1b	5	0,00224	0,1
6c	1	0,00414	0,001	1b	3	0,0028	0,0398	1a	5	0,00224	0,1
3b	1	0,0023	0,1	1a	3	0,0028	0,1	7c	5	0,00136	0,1
3a	1	0,0023	0,1	7c	3	0,0017	0,1	8c	5	0,00136	0,1
5b	1	0,00161	0,001	8c	3	0,0017	0,1	2b	5	0,00112	0,1
5a	1	0,00161	0,001	2b	3	0,0014	0,0253	2a	5	0,00112	0,1
4b	1	0,00115	0,1	2a	3	0,0014	0,1	6c	5	0,00072	0,1
4a	1	0,00115	0,1	6c	3	0,0009	0,001	3b	5	0,0004	0,1
7b	1	0,00069	0,1	3b	3	0,0005	0,1	3a	5	0,0004	0,1
7a	1	0,00069	0,1	3a	3	0,0005	0,1	1c	6	0,00795	0,1
8b	1	0,00069	0,1	5b	3	0,00035	0,0061	2c	6	0,00262	0,1
8a	1	0,00069	0,1	5a	3	0,00035	0,1	3c	6	0,00149	0,1
1c	2	0,11431	0,001	1c	4	0,0497	0,001	4c	6	0,00075	0,1
2c	2	0,03772	0,001	2c	4	0,0164	0,001	5c	6	0,00069	0,1
3c	2	0,02139	0,1	3c	4	0,0093	0,1	1b	6	0,00045	0,1
4c	2	0,01081	0,1	4c	4	0,0047	0,1	1a	6	0,00045	0,1
5c	2	0,00989	0,001	5c	4	0,0043	0,001	1c	7	0,00696	0,1
1b	2	0,00644	0,0266	1b	4	0,0028	0,0215	2c	7	0,0023	0,1
1a	2	0,00644	0,1	1a	4	0,0028	0,1	3c	7	0,0013	0,1
7c	2	0,00391	0,1	7c	4	0,0017	0,1	4c	7	0,00066	0,1
8c	2	0,00391	0,1	8c	4	0,0017	0,1	5c	7	0,0006	0,1
2b	2	0,00322	0,0215	2b	4	0,0014	0,0036	1b	7	0,00039	0,1
2a	2	0,00322	0,1	2a	4	0,0014	0,0489	1a	7	0,00039	0,1
6c	2	0,00207	0,001								

TABLEAU IV.14/V.56 ter

Notes triées et cumulées

IC	TLC	Note	Couverture	BLER	IC	TLC	Note	Couverture	BLER	IC	TLC	Note	Couverture	BLER
1c	2	0,1143	0,11431	0,001	4c	1	0,0216	0,78893	0,1	2a	3	0,0014	0,96709	0,1
2c	1	0,0754	0,18975	0,001	3c	2	0,0213	0,81032	0,1	7c	5	0,0013	0,96845	0,1
1c	3	0,0497	0,23945	0,001	2c	5	0,0131	0,82344	0,1	8c	5	0,0013	0,96981	0,1
1c	4	0,0497	0,28915	0,001	1a	1	0,0128	0,83632	0,1	3c	7	0,0013	0,97111	0,1
2c	2	0,0377	0,32687	0,001	4c	2	0,0108	0,84713	0,1	4b	1	0,0011	0,97226	0,1
5c	1	0,0197	0,34665	0,001	3c	3	0,0093	0,85643	0,1	4a	1	0,0011	0,97341	0,1
2c	3	0,0164	0,36305	0,001	3c	4	0,0093	0,86573	0,1	3b	2	0,0011	0,97456	0,1
2c	4	0,0164	0,37945	0,001	1c	6	0,0079	0,87368	0,1	3a	2	0,0011	0,97571	0,1
5c	2	0,0098	0,38934	0,001	7c	1	0,0078	0,8815	0,1	2b	5	0,0011	0,97683	0,1
5c	3	0,0043	0,39364	0,001	8c	1	0,0078	0,88932	0,1	2a	5	0,0011	0,97795	0,1
5c	4	0,0043	0,39794	0,001	3c	5	0,0074	0,89676	0,1	6c	4	0,0009	0,97885	0,1
6c	1	0,0041	0,40208	0,001	1c	7	0,0069	0,90372	0,1	4c	6	0,0007	0,9796	0,1
6c	2	0,0020	0,40415	0,001	1a	2	0,0064	0,91016	0,1	6c	5	0,0007	0,98032	0,1
5b	1	0,0016	0,40576	0,001	4c	3	0,0047	0,91486	0,1	7b	1	0,0006	0,98101	0,1
5a	1	0,0016	0,40737	0,001	4c	4	0,0047	0,91956	0,1	7a	1	0,0006	0,9817	0,1
6c	3	0,0009	0,40827	0,001	7c	2	0,0039	0,92347	0,1	8b	1	0,0006	0,98239	0,1
5b	2	0,0008	0,40908	0,001	8c	2	0,0039	0,92738	0,1	8a	1	0,0006	0,98308	0,1
5a	2	0,0008	0,40988	0,001	4c	5	0,0037	0,93114	0,1	5c	6	0,0006	0,98377	0,1
5b	4	0,0003	0,41023	0,001	5c	5	0,0034	0,93458	0,1	4c	7	0,0006	0,98443	0,1
5a	4	0,0003	0,41058	0,001	2a	2	0,0032	0,9378	0,1	5c	7	0,0006	0,98503	0,1
2b	4	0,0014	0,41198	0,003	1a	3	0,0028	0,9406	0,1	4b	2	0,0005	0,98561	0,1
5b	3	0,0003	0,41233	0,006	1a	4	0,0028	0,9434	0,1	4a	2	0,0005	0,98618	0,1
2b	1	0,0064	0,41877	0,017	2c	6	0,0026	0,94602	0,1	3b	3	0,0005	0,98668	0,1
1c	1	0,2286	0,64739	0,018	3b	1	0,0023	0,94832	0,1	3a	3	0,0005	0,98718	0,1
2b	2	0,0032	0,65061	0,021	3a	1	0,0023	0,95062	0,1	3b	4	0,0005	0,98768	0,1
1b	4	0,0028	0,65341	0,021	2c	7	0,0023	0,95292	0,1	3a	4	0,0005	0,98818	0,1
2a	1	0,0064	0,65985	0,022	1b	5	0,0022	0,95516	0,1	1b	6	0,0004	0,98863	0,1
1b	1	0,0128	0,67273	0,023	1a	5	0,0022	0,9574	0,1	1a	6	0,0004	0,98908	0,1
2b	3	0,0014	0,67413	0,025	7c	3	0,0017	0,9591	0,1	3b	5	0,0004	0,98948	0,1
1b	2	0,0064	0,68057	0,026	8c	3	0,0017	0,9608	0,1	3a	5	0,0004	0,98988	0,1
1b	3	0,0028	0,68337	0,039	7c	4	0,0017	0,9625	0,1	1b	7	0,0003	0,99027	0,1
2a	4	0,0014	0,68477	0,048	8c	4	0,0017	0,9642	0,1	1a	7	0,0003	0,99066	0,1
3c	1	0,0427	0,72755	0,1	3c	6	0,0014	0,96569	0,1	5a	3	0,0003	0,99101	0,1
1c	5	0,0397	0,76731	0,1										

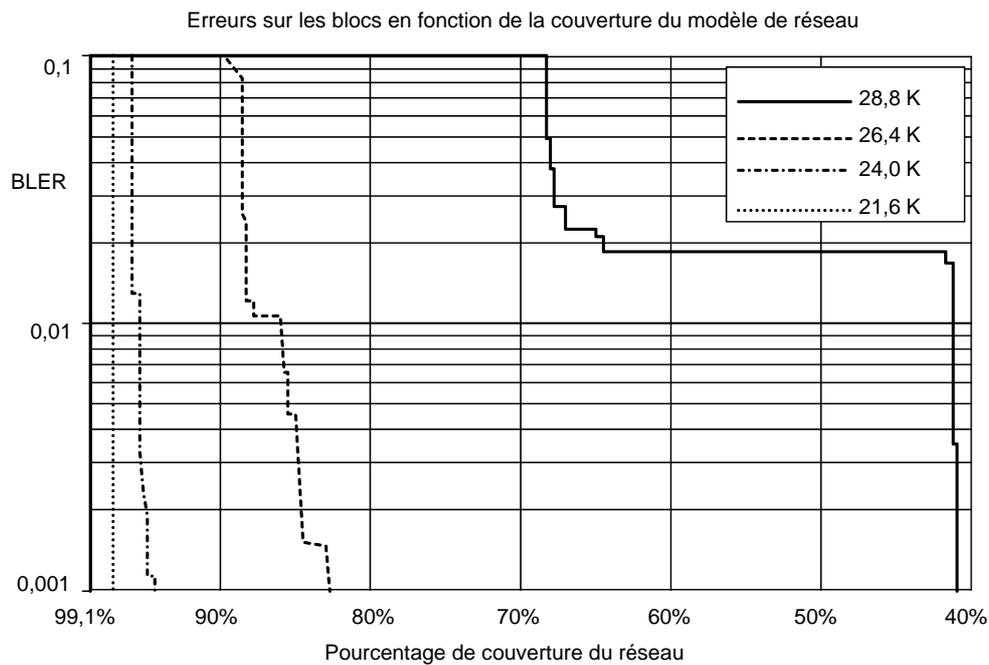


FIGURE IV.7/V.56 *ter*
Taux d'erreur en fonction de la NMC (21,6 K-28,8 K)

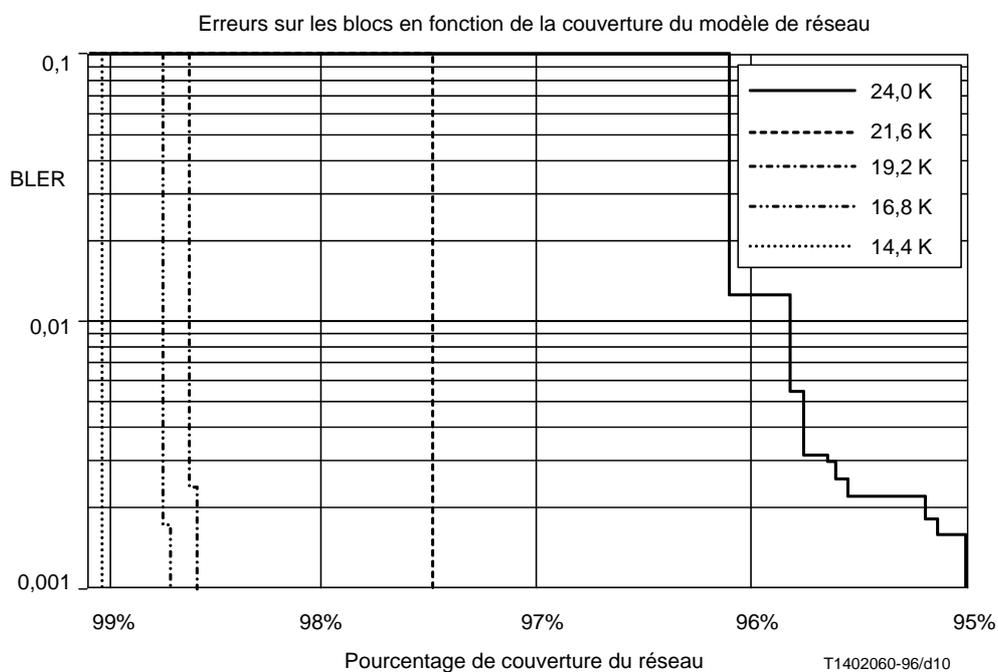


FIGURE IV.8/V.56 *ter*
Taux d'erreur en fonction de la NMC (14,4 K-24,0 K)

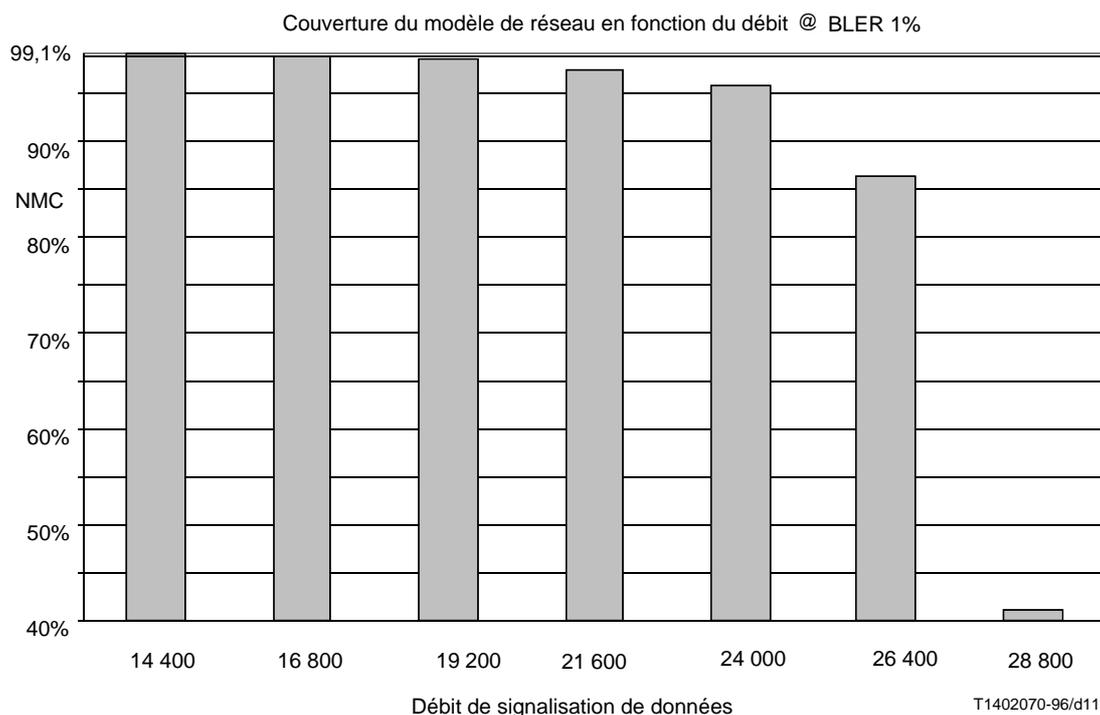


FIGURE IV.9/V.56 *ter*
NMC en fonction du débit à un taux d'erreur de 0,01

IV.4 Fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles d'essai

Le test de fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles d'essai décrit en 6.4 évalue l'aptitude d'un modem à établir une connexion et à réaliser avec succès une négociation V.42 *bis* sur chacune des sept combinaisons de boucles d'essai définies dans la Recommandation V.56 *bis*. Au cours de ces essais, la combinaison de dégradations utilisée est la combinaison 1c qui représente le plus grand pourcentage du modèle de réseau. Lorsqu'on alterne les combinaisons de boucles d'essai, le niveau de signal reçu, les échos et la distorsion linéaire perçue par le modem varient. On peut observer l'effet de ces variations sur la fiabilité de connexion du modem et le temps d'établissement de la connexion.

Au cours du test, la période de temps est enregistrée pour chaque connexion réussie depuis l'instant où le modem qui répond décroche jusqu'à l'instant où le premier bit d'arrêt du dernier caractère du bloc de données est reçu.

Le Tableau IV.15 contient des exemples de mesure pour les 119 tests. Le Tableau IV.16 résume les données et présente le pourcentage de connexions totales réussies et de connexions réussies pour chaque combinaison de boucles d'essai. Le pourcentage de succès pour le total est une moyenne pondérée des pourcentages pour les combinaisons de boucles d'essai qu'on obtient en utilisant les notes de probabilité d'occurrence (LOO) définies dans la Recommandation V.56 *bis* comme facteurs de pondération, et ce de telle sorte que les combinaisons de boucles d'essai 5, 6 et 7 qui ont une note de probabilité d'occurrence de moins de 10% n'influencent pas indûment le pourcentage de succès total. Les mesures du temps de transfert moyen, minimal et maximal sont également indiquées pour toutes les connexions réussies et pour les connexions réussies pour chaque combinaison de boucles d'essai.

La Figure IV.10 indique le pourcentage de connexions réussies pour chaque combinaison de boucles d'essai. La Figure IV.11 représente, sous forme de «lignes de temps», les durées de transfert minimaux, moyens et maximaux pour chaque combinaison de boucles d'essai et pour toutes les connexions réussies.

NOTE – Le taux d'aboutissement global des appels calculé à l'aide des résultats des 119 tentatives de connexion est exact dans des limites meilleures que $\pm 9\%$ à un niveau de confiance de 95%. Pour le même niveau de confiance, les taux d'aboutissement des appels pris individuellement par combinaison de boucles d'essai sont les suivants:

TLC 1	$\pm 15\%$
TLC 2	$\pm 20\%$
TLC 3	$\pm 30\%$

TLC 4 ±30%
 TLC 5 ±30%
 TLC 6 ±30%
 TLC 7 ±30%

En particulier dans le cas des TLC 3 à 7, les résultats sont statistiquement si approximatifs qu'une différence de mesure de 20% du taux d'aboutissement des appels n'est pas significative. Lorsqu'on veut utiliser les taux d'aboutissement d'appel individuels par mesure de TLC pour différencier la qualité de fonctionnement de deux modems ou plus, il faut augmenter le nombre d'essais par TLC. Il est recommandé, dans ce cas, d'utiliser un minimum de 100 essais par TLC (700 au total).

TABLEAU IV.15/V.56 ter

Données brutes de fiabilité de connexion

Essai	TLC 1	TLC 2	TLC 3	TLC 4	TLC 5	TLC 6	TLC 7
1	5,41	5,41	5,71	5,42	6,41	5,92	5,81
2	5,40	5,40	5,72	5,40	échec	16,30	échec
3	5,42	5,41	échec	5,45	échec	5,40	15,30
4	5,45	5,40	5,71	5,51	5,78	5,42	5,55
5	5,40	5,42	5,75	5,47	5,91	5,45	5,54
6	5,41	5,45	5,69	échec	5,81	6,21	9,67
7	5,40	5,40	5,54	5,61	échec	7,56	échec
8	5,41	5,41	5,48	5,78	9,24	5,46	10,12
9	5,40	5,40	5,68	5,46	6,26	5,48	échec
10	5,42	5,42	5,51	5,59	9,87	6,01	échec
11	5,45	5,45					
12	6,21	5,40					
13	5,41	5,41					
14	5,40	5,40					
15	5,41	5,41					
16	5,40	5,40					
17	5,42	5,42					
18	5,45	5,45					
19	5,40	5,40					
20	5,41	5,40					
21	5,40	5,41					
22	5,41	5,40					
23	5,40	5,42					
24	5,42						
25	5,45						
26	5,40						
27	5,41						
28	5,40						
29	5,41						
30	5,40						
31	5,42						
32	5,45						
33	5,40						
34	5,41						
35	5,40						
36	5,41						
37	5,40						
38	5,42						
39	5,45						
40	5,40						
41	5,41						
42	5,40						
43	5,41						
44	5,40						
45	5,42						
46	5,45						

TABLEAU IV.16/V.56 *ter*

Récapitulation des données de fiabilité de connexion

Combinaison de boucles d'essai	Note LOO	Essais	Succès	Pourcentage de succès	Temps minimal	Temps maximal	Temps moyen
TLC 1	0,46	46	46	100%	5,40	6,21	5,43
TLC 2	0,23	23	23	100%	5,40	5,45	5,41
TLC 3	0,1	10	9	90%	5,48	5,75	5,64
TLC 4	0,1	10	9	90%	5,40	5,78	5,52
TLC 5	0,08	10	7	70%	5,78	9,87	7,04
TLC 6	0,016	10	10	100%	5,40	16,30	6,92
TLC 7	0,014	10	6	60%	5,54	15,30	8,67
Total		119	110	95%	5,40	16,30	5,87

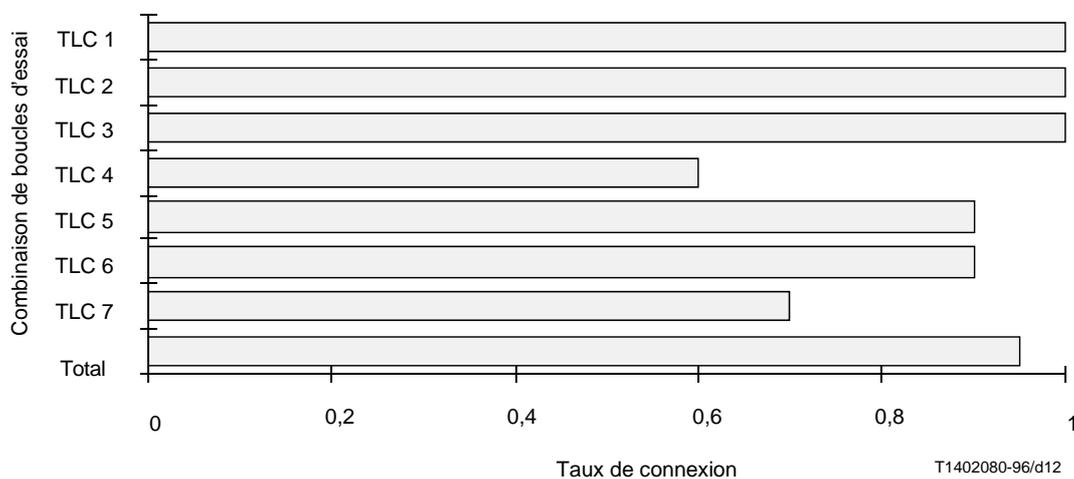
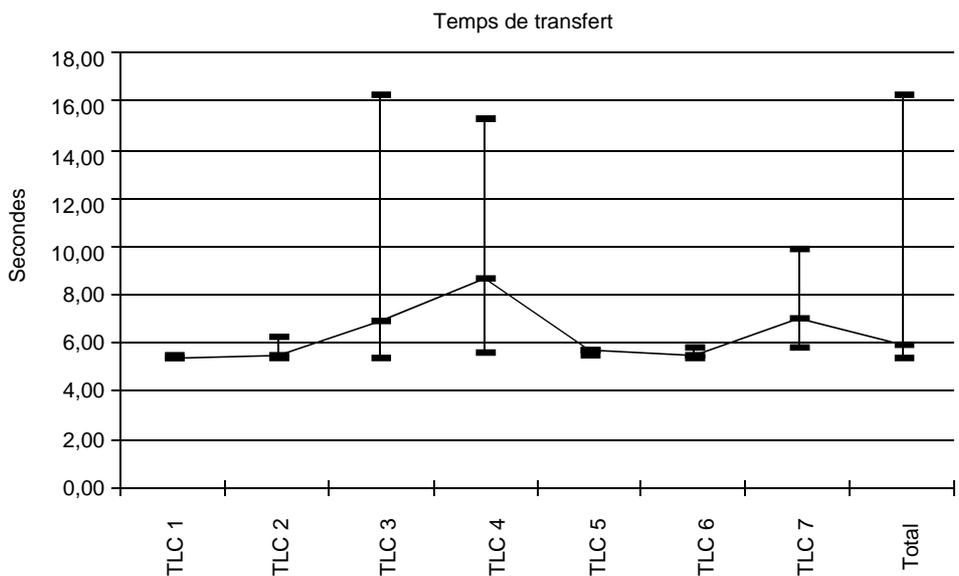


FIGURE IV.10/V.56 *ter*
Pourcentages de connexion



T1402090-96/d13

FIGURE IV.11/V.56 ter

Temps de transfert

IV.5 Temps de propagation de l'écho pour les caractères

Les tests de temps de propagation de l'écho pour les caractères décrits en 6.5 fournissent des données sur l'effet du tamponnage, des décisions de transmission V.42 et du traitement V.42 bis sur les temps de réponse dans les applications à base de menus.

Le Tableau IV.17 contient un exemple de données brutes pour les divers modes de fonctionnement. Le Tableau IV.18 contient les moyennes des 100 essais pour le TEMPORISATEUR 1 et le TEMPORISATEUR 2 dans chaque mode. La Figure IV.12 est un diagramme à colonnes indiquant le temps de réponse pour le transfert dans chaque sens et la contribution au temps total.

Les mesures pour le mode de protection contre les erreurs et le mode de compression sont celles qui sont le plus susceptibles de varier entre les modems car elles dépendent largement des caractéristiques des versions V.42 et V.42 bis utilisées. Par exemple, les critères spécifiques d'envoi des données pour les trames V.42 courtes (c'est-à-dire à un seul caractère) peuvent avoir un effet important sur ces mesures (voir également l'Appendice II/V.42).

IV.6 Temps d'accusé de réception de bloc

Les tests de temps d'accusé de réception de bloc décrits en 6.6 fournissent des données sur l'effet du tamponnage, des décisions de transmission V.42 et du traitement V.42 bis sur les délais en temps réel des applications de traitement des transactions et des protocoles de transfert de fichier sans fenêtre tels que XMODEM, KERMIT et point à point. Ces protocoles transmettent un bloc de données puis attendent un accusé de réception avant d'envoyer le bloc suivant.

Le Tableau IV.19 contient un exemple de données brutes pour les divers modes de fonctionnement. Le Tableau IV.20 indique les moyennes des 100 essais pour le TEMPORISATEUR 1, le TEMPORISATEUR 2 et le TEMPORISATEUR 3 dans chaque mode. La Figure IV.13 est un diagramme à colonnes qui indique le temps de réponse pour le transfert dans chaque sens et la contribution au temps total.

Comme dans le cas des tests de temps de propagation de l'écho pour les caractères, le test de temps d'accusé de réception de bloc mesure le temps inhérent de la combinaison EO-EO et de la méthode de modulation du modem. Le mode tamponné inclut les délais supplémentaires introduits par l'interface modem-ETTD à chaque extrémité. Les tests de mode de protection contre les erreurs et de mode de compression mesurent différentes caractéristiques des mises en œuvre V.42 et V.42 bis car un bloc a une longueur bien supérieure à celle d'un caractère (et à celle d'une trame V.42 par défaut).

TABLEAU IV.17/V.56 ter

Données brutes du temps de propagation de l'écho pour les caractères

Essai	Direct		Normal		Contrôle d'erreur		Compression	
	Tempo- risateur 1	Tempo- risateur 2						
1	55	109	55	109	59	125	56	127
2	55	110	55	110	59	126	56	127
3	54	109	54	109	60	125	57	126
4	55	110	55	110	61	125	57	127
5	55	110	55	110	59	125	56	127
6	54	109	55	109	68	134	56	127
7	54	109	55	110	59	125	62	127
8	55	109	55	109	59	140	56	127
9	55	110	55	110	60	125	56	135
10	55	109	55	109	59	125	56	127
11	55	109	55	109	59	125	56	127
12	55	110	55	110	59	126	56	127
13	54	109	54	109	60	125	57	126
14	55	110	55	110	61	125	57	127
15	55	110	55	110	59	125	56	127
16	54	109	55	109	68	134	56	127
17	54	109	55	110	59	125	62	129
18	55	109	55	109	59	140	56	127
19	55	110	55	110	60	125	56	135
20	55	109	55	109	59	125	56	127
21	55	109	55	109	58	125	56	127
22	54	110	55	110	59	126	56	127
23	54	109	54	109	60	125	57	126
24	55	110	55	110	61	125	57	127
25	55	110	55	110	59	125	56	127
26	54	109	55	109	68	134	56	127
27	54	109	55	110	59	125	62	128
28	55	109	57	109	59	140	56	127
29	55	110	55	110	60	125	56	135
30	55	109	55	109	59	125	56	127
31	55	109	55	113	59	125	56	127
32	55	110	55	110	59	126	56	127
33	54	109	54	109	60	125	57	126
34	55	110	55	110	61	125	57	127
35	55	110	55	110	59	125	56	127
36	54	109	55	109	68	134	56	127
37	54	109	55	110	59	125	62	127
38	55	109	55	109	59	140	56	127
39	55	110	55	110	60	125	56	135
40	55	109	55	109	59	125	56	127
41	55	109	55	109	59	125	56	127
42	55	110	55	110	59	126	56	127
43	54	109	54	109	60	125	57	126
44	55	110	55	110	61	125	57	127
45	55	110	55	110	59	125	56	127
46	54	109	55	109	68	134	56	127
47	54	109	55	110	59	125	62	127
48	55	109	55	109	59	140	56	127
49	55	110	55	110	60	125	56	135
50	55	109	55	109	59	125	56	127
51	55	109	55	109	59	125	56	127
52	55	110	55	110	59	126	56	127
53	54	109	54	109	60	125	57	126
54	55	110	55	110	61	125	57	127
55	55	110	55	110	59	125	56	127
56	54	109	55	109	68	134	56	127
57	54	109	55	110	59	125	62	129
58	55	109	55	109	59	140	56	127
59	55	110	55	110	60	125	56	125
60	55	109	55	109	59	125	56	127
61	55	109	55	109	58	125	56	127
62	54	110	55	110	59	126	56	127
63	54	109	54	109	60	125	57	126
64	55	110	55	110	61	125	57	127

TABLEAU IV.17/V.56 ter (fin)

Données brutes du temps de propagation de l'écho pour les caractères

Essai	Direct		Normal		Contrôle d'erreur		Compression	
	Tempo- risateur 1	Tempo- risateur 2						
65	55	110	55	110	59	125	56	127
66	54	109	55	109	68	134	56	127
67	54	109	55	110	59	125	62	128
68	55	109	57	109	59	140	56	127
69	55	110	55	110	60	125	56	135
70	55	109	55	109	59	125	56	127
71	55	109	55	113	59	125	56	127
72	55	110	55	110	59	126	56	127
73	54	109	54	109	60	125	57	126
74	55	110	55	110	61	125	57	127
75	55	110	55	110	59	125	56	127
76	54	109	55	109	68	134	56	127
77	54	109	55	110	59	125	62	127
78	55	109	55	109	59	140	56	127
79	55	110	55	110	60	125	56	135
80	55	109	55	109	59	125	56	127
81	54	110	55	110	59	126	56	127
82	54	109	54	109	60	125	57	126
83	55	110	55	110	61	125	57	127
84	55	110	55	110	59	125	56	127
85	54	109	55	109	68	134	56	127
86	54	109	55	110	59	125	62	128
87	55	109	57	109	59	140	56	127
88	55	110	55	110	60	125	56	135
89	55	109	55	109	59	125	56	127
90	55	109	55	113	59	125	56	127
91	55	110	55	110	59	126	56	127
92	54	109	54	109	60	125	57	126
93	55	110	55	110	61	125	57	127
94	55	110	55	110	59	125	56	127
95	54	109	55	109	68	134	56	127
96	54	109	55	110	59	125	62	127
97	55	109	55	109	59	140	56	127
98	55	110	55	110	60	125	56	135
99	55	109	55	109	59	125	56	127
100	54	109	55	110	59	125	62	128

TABLEAU IV.18/V.56 ter

Moyennes du temps de propagation de l'écho pour les caractères

(Tous les temps sont en millisecondes)

Valeurs moyennes		
	Temporisateur 1	Temporisateur 2
Direct	54,7	109,4
Normal	55,0	109,6
Contrôle d'erreur	60,3	127,5
Compression	56,9	127,8

TABLEAU IV.19/V.56 ter

Données brutes du temps d'accusé de réception de bloc

Essai	Direct			Normal			Contrôle d'erreur			Compression		
	Tempori- sateur 1	Tempori- sateur 2	Tempori- sateur 3	Tempori- sateur 1	Tempori- sateur 2	Tempori- sateur 3	Tempori- sateur 1	Tempori- sateur 2	Tempori- sateur 3	Tempori- sateur 1	Tempori- sateur 2	Tempori- sateur 3
1	55	148	206	55	148	206	59	190	250	56	292	351
2	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	290	350
3	54	147	206	54	147	206	60	191	251	57	290	348
4	55	148	207	55	148	207	61	190	251	57	291	349
5	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	289	352
6	54	147	205	55	148	205	68	191	250	56	290	354
7	54	149	206	55	149	206	59	191	252	62	291	351
8	55	148	206	55	148	206	59	191	250	56	295	352
9	55	148	207	55	148	207	60	190	251	56	290	352
10	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	352
11	55	147	206	55	147	206	59	190	253	56	290	358
12	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	288	360
13	54	149	206	54	149	206	60	191	250	57	290	357
14	55	149	207	55	149	207	61	192	254	57	291	357
15	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	356
16	54	148	206	55	148	206	68	191	251	56	291	355
17	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
18	55	147	206	55	149	206	59	191	252	56	293	354
19	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	353
20	55	148	206	55	148	206	59	197	258	56	293	351
21	55	148	206	55	148	206	58	190	250	56	292	351
22	54	147	206	55	148	206	59	190	251	56	290	350
23	54	148	207	54	148	207	60	191	251	57	290	348
24	55	148	206	55	148	206	61	190	251	57	291	349
25	55	147	205	55	147	205	59	190	251	56	289	352
26	54	149	206	55	149	206	68	191	250	56	290	354
27	54	148	206	55	148	206	59	191	252	62	291	351
28	55	148	207	57	148	207	59	191	250	56	295	352
29	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	352
30	55	147	206	55	149	206	59	190	251	56	291	352
31	55	148	206	55	148	206	59	190	253	56	290	358
32	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	288	360
33	54	149	207	54	149	207	60	191	250	57	290	357
34	55	148	206	55	148	206	61	192	254	57	291	355
35	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	356
36	54	148	206	55	148	206	68	191	251	56	291	355
37	54	147	206	55	147	206	59	191	250	62	290	354
38	55	148	206	55	148	206	59	191	252	56	293	354
39	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	353
40	55	148	206	55	148	206	59	198	256	56	293	351
41	55	147	206	55	148	206	59	190	250	56	292	351
42	55	148	207	55	148	207	59	190	251	56	290	350
43	54	148	206	54	148	206	60	191	251	57	290	348
44	55	147	205	55	149	205	61	190	251	57	291	349
45	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	289	352
46	54	148	206	55	148	206	68	191	250	56	290	354
47	54	148	207	55	148	207	59	191	252	62	291	351
48	55	148	206	55	148	206	59	191	250	56	295	352
49	55	147	206	55	149	206	60	190	251	56	290	352
50	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	352
51	55	149	206	55	149	206	59	190	253	56	290	358
52	55	149	207	55	149	208	59	190	251	56	288	360
53	54	148	206	54	148	206	60	191	250	57	290	357
54	55	148	206	55	148	206	61	192	254	57	291	355
55	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	356
56	54	147	206	55	150	207	68	191	251	56	291	355
57	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
58	55	148	206	55	148	206	59	191	252	56	293	402
59	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	353
60	55	147	206	55	149	206	59	192	252	56	293	351
61	55	148	207	55	148	207	58	190	250	56	292	351
62	54	148	206	55	148	206	59	190	251	56	290	350
63	54	147	205	54	147	205	60	191	251	57	290	348
64	55	149	206	55	149	206	61	190	251	57	291	349

TABLEAU IV.19/V.56 ter (fin)

Données brutes du temps d'accusé de réception de bloc

Essai	Direct			Normal			Contrôle d'erreur			Compression		
	Temporisateur 1	Temporisateur 2	Temporisateur 3	Temporisateur 1	Temporisateur 2	Temporisateur 3	Temporisateur 1	Temporisateur 2	Temporisateur 3	Temporisateur 1	Temporisateur 2	Temporisateur 3
65	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	289	352
66	54	148	207	55	148	207	68	191	250	56	290	354
67	54	148	206	55	148	206	59	191	252	62	291	351
68	55	147	206	57	149	206	59	191	250	56	295	352
69	55	148	206	55	148	206	60	190	283	56	330	395
70	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	291	352
71	55	149	207	55	149	207	59	190	253	56	290	358
72	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	288	360
73	54	148	206	54	148	206	60	191	250	57	290	357
74	55	148	206	55	148	206	61	192	254	57	291	355
75	55	147	206	55	150	206	59	190	251	56	291	356
76	54	148	206	55	148	206	68	191	251	56	291	355
77	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
78	55	148	206	55	148	206	59	191	252	56	293	354
79	55	147	206	55	147	206	60	190	251	56	290	353
80	55	148	207	55	148	207	59	190	252	56	293	351
81	54	148	206	55	148	206	59	190	250	56	292	351
82	54	147	205	54	149	205	60	190	251	57	290	350
83	55	149	206	55	149	206	61	191	251	57	290	348
84	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	349
85	54	148	207	55	148	207	68	190	251	56	289	352
86	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
87	55	147	206	57	149	206	59	191	252	56	291	351
88	55	148	206	55	148	206	60	191	250	56	295	352
89	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	290	377
90	55	149	207	55	149	207	59	190	251	56	291	352
91	55	148	206	55	148	206	59	190	253	56	290	358
92	54	148	206	54	148	206	60	190	251	57	288	360
93	55	148	206	55	148	206	61	191	250	57	290	357
94	55	147	206	55	150	208	59	192	254	56	291	355
95	54	148	206	55	148	206	68	190	251	56	291	501
96	54	148	206	55	148	207	59	191	251	62	291	355
97	55	148	206	55	148	206	59	191	250	56	290	354
98	55	148	206	55	148	206	60	191	252	56	293	354
99	55	147	206	55	148	206	59	190	251	56	290	353
100	54	148	206	55	148	206	59	197	258	62	293	351

TABLEAU IV.20/V.56 ter

Moyennes du temps d'accusé de réception de bloc

(Tous les temps sont en millisecondes)

Valeurs moyennes			
	Temporisateur 1	Temporisateur 2	Temporisateur 3
Direct	54,7	147,9	206,1
Normal	55,0	148,2	206,2
Contrôle d'erreur	60,3	190,7	251,6
Compression	56,9	291,2	356,1

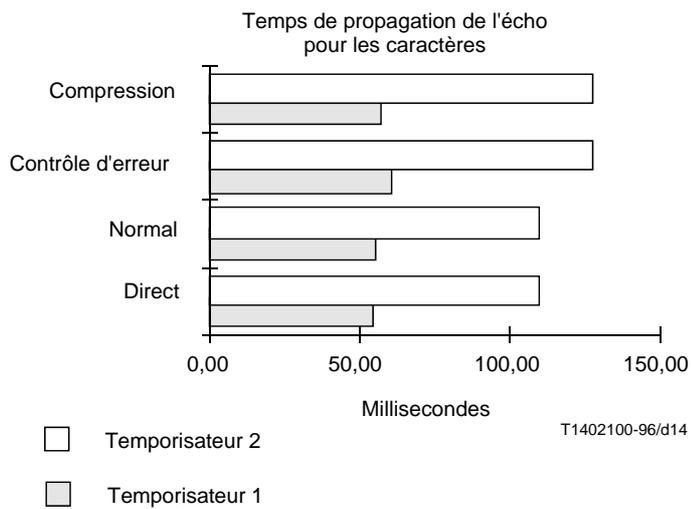


FIGURE IV.12/V.56 *ter*
Moyennes du temps de propagation de l'écho pour les caractères

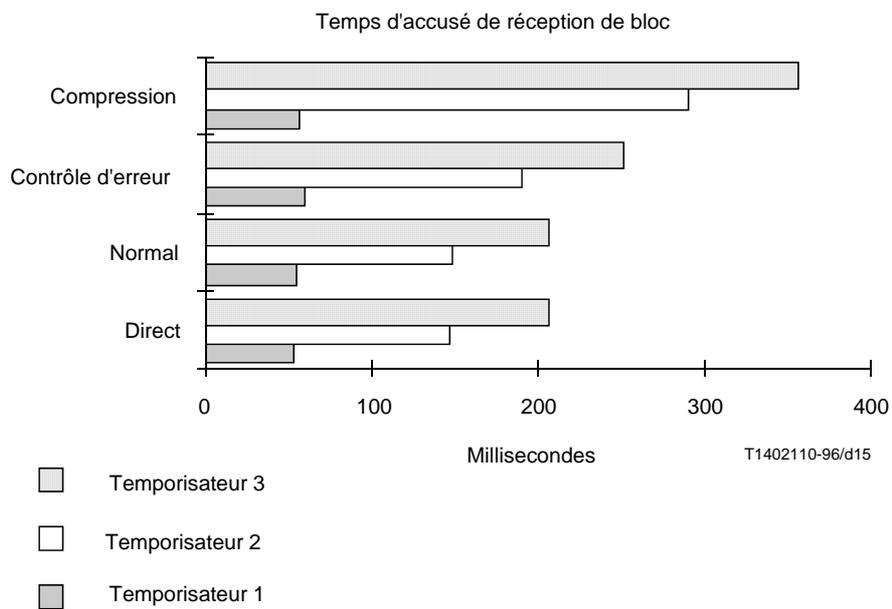


FIGURE IV.13/V.56 *ter*
Moyennes du temps d'accusé de réception de bloc

Appendice V

Considérations relatives à l'établissement de l'appel

Dans chaque test décrit dans le présent appendice, les procédures spécifient que les connexions doivent être établies par le modem A. Le présent appendice en explique la raison. Il donne également des indications relatives aux cas où les appels doivent être établis avec le modem B au lieu, ou en plus, du modem A.

Ces considérations ne s'appliquent qu'aux procédures qui testent la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal d'essai, c'est-à-dire «taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau» et «débit en fonction de la couverture du modèle de réseau». Les procédures qui ne testent pas la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal, c'est-à-dire «débit en fonction du type de fichier», «temps de propagation de l'écho pour les caractères» et «temps d'accusé de réception de bloc», ne spécifient pas qu'un modem particulier ou que les deux modems doivent établir les appels.

V.1 Modems de découpage de bande duplex

Pour les modems de découpage de bande duplex (modems qui utilisent les méthodes de modulation V.21, V.22, V.22 *bis*, types 103 et 212), le modem qui établit la connexion transmet généralement les données dans la bande inférieure du canal et les reçoit dans la bande supérieure du canal (de nombreux modems de découpage de bande peuvent inverser cette procédure par agencement préalable). Les modulateurs et démodulateurs ont des caractéristiques de fonctionnement différentes selon la bande utilisée.

Etant donné que la bande est divisée, il faut effectuer tous les tests de qualité de fonctionnement des canaux à usage général de telle sorte que les canaux de la bande supérieure et de la bande inférieure soient testés individuellement afin de caractériser la qualité de fonctionnement du modem dans les modes d'envoi et de réponse.

Ces tests en mode double sont excessifs pour la plupart des applications dans lesquelles ces modems à faible vitesse sont utilisés; il existe une faible population de modems qui répondent exclusivement aux appels et une grande population de modems qui établissent exclusivement des appels (exemples de ces applications: autorisation automatique de carte de crédit, télécourrier, accès amélioré de prestataire d'informations, télésoumission de documents, télésurveillance et téléanalyse cardiaques et facturation d'hôtel à vue). D'autres applications utilisent un modem d'interrogation central et un certain nombre de stations distantes qui acceptent les appels (exemples de ces applications: contrôle de système hydraulique, stations de collecte de données d'enquête).

Les tests de fonctionnement des canaux doivent être adaptés à l'application. Si le modem testé doit être utilisé essentiellement pour répondre aux appels, il faut effectuer les essais comme indiqué dans le présent appendice: tous les appels étant établis par le modem A. Si le modem testé doit être utilisé essentiellement pour établir des appels, il faut établir les appels à l'aide du modem B au lieu du modem A. Les essais en mode double sont appropriés lorsque le modem doit être utilisé à la fois pour établir et recevoir des appels.

V.2 Modems d'annulation d'écho duplex

Les modems V.32, V.32 *bis* et V.34 utilisent toute la largeur de bande de canal dans les deux sens en même temps. L'annulation d'écho leur permet, pour ce faire, de séparer correctement les signaux transmis et reçus.

Pour fonctionner correctement, les modems d'annulation d'écho échantillonnent le canal et détectent tous les échos sur le circuit. Puis, ils calculent l'amplitude et le temps de propagation corrects pour un signal égal et opposé de telle sorte que le signal distant puisse être isolé et décodé.

Il n'existe aucune autre différence potentielle entre un modem fonctionnant dans le mode d'envoi et un modem fonctionnant dans le mode de réponse car, dans les deux modes, on utilise un modulateur et un démodulateur identiques.

Les avantages que pourrait avoir un modem fonctionnant dans le mode d'envoi ou de réponse dépendent de la mise en œuvre et sortent du cadre du présent appendice.

Lors de l'exécution de tests de débit ou de taux d'erreur sur des modems d'annulation d'écho, peu importe quel modem on utilise pour établir l'appel.

V.3 Principes applicables à la procédure de test normative

Lors de l'élaboration du présent appendice, on a mis l'accent, en ce qui concerne les essais, sur les modems conformes aux Recommandations V.32, V.32 *bis* et V.34 ainsi que sur des modulations d'annulation d'écho propres aux constructeurs, c'est-à-dire des méthodes de modulation fondées sur l'utilisation d'annuleurs d'écho. La Commission d'études 14 de l'UIT-T estime avoir des raisons suffisantes de supposer que les modems d'annulation d'écho sont testés conformément aux procédures d'essai normalisées.

Compte tenu de la précédente analyse, peu importe, pour les tests de qualité de fonctionnement, le modem qu'on utilise pour établir l'appel. L'établissement des appels par le modem A pour les autres tests relève d'un choix arbitraire.

Appendice VI

Contrôle de flux RTS/CTS

Le contrôle de flux RTS/CTS est une méthode d'interface dans laquelle les circuits V.24 133 (prêt à recevoir) et 106 (prêt à émettre) sont utilisés respectivement par l'ETTD et le modem pour indiquer qu'ils sont prêts à accepter des données supplémentaires. Cette méthode est appelée «RTS/CTS» au lieu de «RFR/CTS» parce que le circuit 133 (prêt à recevoir) est généralement mis en œuvre à l'aide de la même broche que pour le circuit 105 (prêt à émettre) à l'interface EIA-232-E. Dans les UART généralement utilisés, cette sortie est appelée RTS plutôt que RFR.

Lorsque l'ETTD est prêt à accepter les données, il maintient le circuit 133 en position «FERMÉ». Lorsqu'il ne peut temporairement accepter des données complémentaires, il maintient le circuit 133 en position «OUVERT»; le modem conserve les données dans ses mémoires tampon internes jusqu'à ce que le circuit revienne à la position «FERMÉ». Lorsque l'ETTD arrête le flux de données dans les modes de protection contre les erreurs, cela peut conduire le modem à arrêter le flux de données provenant de l'autre modem (et, en conséquence, le flux de données provenant de l'autre ETTD) jusqu'à ce que le circuit local 133 soit certifié et qu'un espace de mémoire tampon suffisant soit libéré.

Lorsque le modem est prêt à accepter les données, il maintient le circuit 106 dans la position «FERMÉ». Lorsqu'il ne peut temporairement accepter des données supplémentaires, (par exemple, parce que les mémoires tampon du modem sont pleines), il maintient le circuit 106 en position «OUVERT» et l'ETTD suspend la transmission des données jusqu'à ce que le circuit 106 revienne à la position «FERMÉ».

Appendice VII

Aperçu général du modem

Le but du présent appendice est de donner un bref aperçu des blocs fonctionnels d'un modem duplex typique à 2 fils et expliquer l'effet du fonctionnement de chaque bloc sur les résultats obtenus lors des tests définis dans la présente Recommandation.

VII.1 Examen du fonctionnement du modem

Les principaux composants fonctionnels d'un modem typique sont le convertisseur de signal, la fonction de commande et les circuits de jonction. La Figure VII.1 montre l'interdépendance de ces composants:

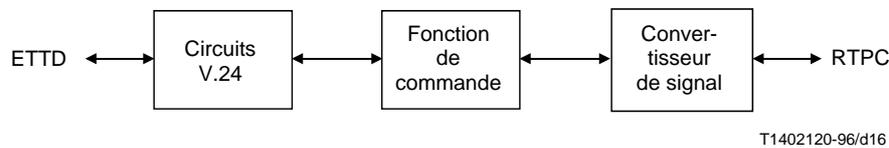


FIGURE VII.1/V.56 *ter*
Blocs fonctionnels du modem

Les **circuits V.24** permettent à l'ETTD et au modem d'échanger des données, des informations de commande et des informations d'état. Les fonctions des circuits V.24 sont généralement mises en œuvre à l'aide d'une interface série telle que EIA/TIA-232 ou EIA/TIA-574, mais d'autres interfaces sont possibles telles qu'une connexion directe avec le bus interne d'un ordinateur, une connexion via un accès SCSI ou une connexion via un réseau local.

La **fonction de commande** exécute plusieurs tâches dans le modem:

- elle met en œuvre une interface d'utilisateur qui permet de configurer et de commander le fonctionnement du modem par des ensembles de commande tels que des fils de commande TIA/EIA-602 ou V.25 *bis*, V.24, des options de connexion câblée, etc.;
- elle contrôle et commande le fonctionnement du convertisseur de signal – selon le mode de fonctionnement et la configuration du modem, elle peut, s'il y a lieu, déclencher des reconditionnements et/ou des changements de débit dans le convertisseur de signal; et
- elle met en œuvre un type de conversion asynchrone/synchrone lorsqu'une interface d'ETTD asynchrone est utilisée, comme dans les modems avec convertisseurs de signal synchrone (qui incluent pratiquement tous les modems non-FSK). Il peut s'agir simplement d'un convertisseur asynchrone/synchrone fonctionnant conformément à la Recommandation V.14. Le système peut inclure également une protection contre les erreurs V.42 avec compression de données V.42 *bis* facultative.

Le **convertisseur de signal** (généralement appelé «pompe de données») assure la modulation et la démodulation qui convertit les données numériques en signaux analogiques pouvant être transférés sur le RTPC. Dans la plupart des modems modernes fonctionnant dans la bande vocale, le convertisseur de signal est mis en œuvre à l'aide de techniques de traitement de signal numériques. La ou les normes de modulation appliquées dans le convertisseur de signal déterminent le débit auquel les données peuvent être transférées sur le RTPC entre les deux modems. Pour les modems normalisés, ce débit peut varier entre 0-300 bit/s (V.21) et 28 800 bit/s (V.34).

La fonction de commande est généralement mise en œuvre dans un processeur distinct de celui qui est utilisé pour le convertisseur de signal, mais les deux blocs fonctionnels sont quelquefois mis en œuvre dans un seul processeur capable de les utiliser simultanément. Une différence essentielle entre la fonction de commande et le processeur de signal est la puissance de traitement nécessitée par chacun de ces éléments.

La puissance de traitement nécessitée par la fonction de commande dépend largement du type de données à traiter. Par exemple, des ressources de processeur plus importantes sont nécessaires pour effectuer la compression et la décompression de données duplex, comparativement au fonctionnement semi-duplex. Si les ressources de processeur disponibles ne sont pas suffisantes, le débit de données diminuera.

Les ressources de processeur nécessitées par le convertisseur de signal pour une méthode de modulation donnée et le débit sont indépendantes du type de données à transférer (dans la plupart des convertisseurs de signal, la première opération effectuée sur les données à transmettre consiste à embrouiller les données pour que le flux de données semble aléatoire; le convertisseur ignore si le train binaire représente des données ou seulement une ligne inactive). Les différentes versions d'un convertisseur de signal peuvent nécessiter des ressources de processeur extrêmement variables selon des facteurs tels que le niveau de qualité de fonctionnement et l'efficacité de mise en œuvre souhaités.

VII.2 Modes de fonctionnement

Pour les tests définis dans la présente Recommandation, le modem est configuré pour l'un des cinq modes de fonctionnement suivants: synchrone, direct, tamponné, protection contre les erreurs et compression. Le présent paragraphe décrit chacun de ces modes en détail et la raison pour laquelle chacun des tests définis dans la présente Recommandation est exécuté.

VII.2.1 Mode synchrone

La Figure VII.2 représente un modem configuré pour le mode synchrone.

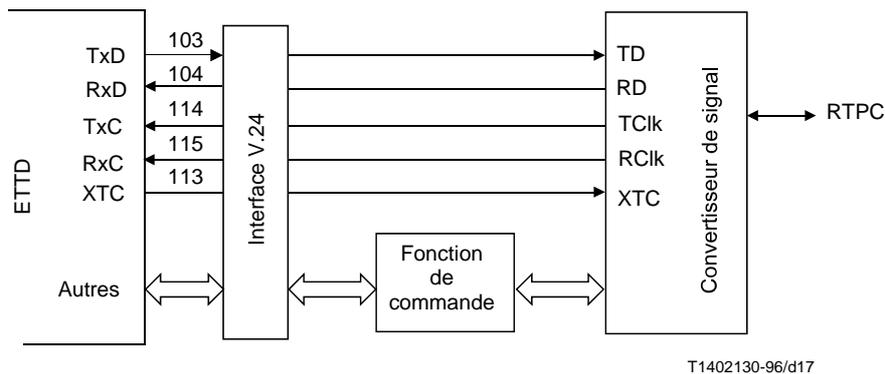


FIGURE VII.2/V.56 ter

Mode synchrone

Les données sont échangées directement entre l'ETTD et le convertisseur de signal. La fonction de commande n'effectue aucun traitement des données dans l'un ou l'autre sens. Dans ce mode, la fonction de commande assume un rôle strict de surveillance. Par exemple, avant l'établissement d'une connexion, la fonction de commande répond à un appel ou établit un appel. Au cours d'une communication, la fonction de commande peut contrôler la qualité du signal reçu, telle qu'elle est indiquée par le convertisseur de signal, et peut, si elle y est autorisée, déclencher un reconditionnement ou un chargement de débit de signalisation, ou répondre à ce type d'opérations.

A noter que la Figure VII.2 suppose l'utilisation d'un convertisseur de signal synchrone où les signaux d'horloge V.24 114, 115 et, facultativement, 113 sont présents. Pour les modems FSK, ces circuits ne sont généralement pas présents; dans ce cas, il incombe à l'ETTD récepteur de récupérer le signal d'horloge à partir du flux de données reçu, ce que l'ETTD émetteur doit permettre de faire en envoyant les données sous une forme appropriée.

Les systèmes propres à certains constructeurs mis en œuvre pour la compression de données synchrones, fonction généralement associée à la fonction de commande, sortent du cadre de la présente Recommandation.

Dans la présente Recommandation, la procédure décrite ci-après utilise le mode synchrone:

taux d'erreur en fonction de la couverture du modèle de réseau: ce test constitue le meilleur moyen d'évaluer la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal du modem indépendamment des autres blocs fonctionnels du modem. Puisque les données sont transférées directement entre l'ETTD et le convertisseur de signal, les erreurs engendrées dans le convertisseur de signal par suite d'une modulation et d'une démodulation imparfaites dues aux conditions du réseau ne seront pas dissimulées par la correction d'erreur V.42. En outre, les convertisseurs asynchrone/synchrone sont absents; l'ETTD récepteur peut donc avoir des difficultés à se resynchroniser avec la séquence d'essai après une erreur.

VII.2.2 Mode direct

La Figure VII.3 représente un modem configuré pour le mode direct.

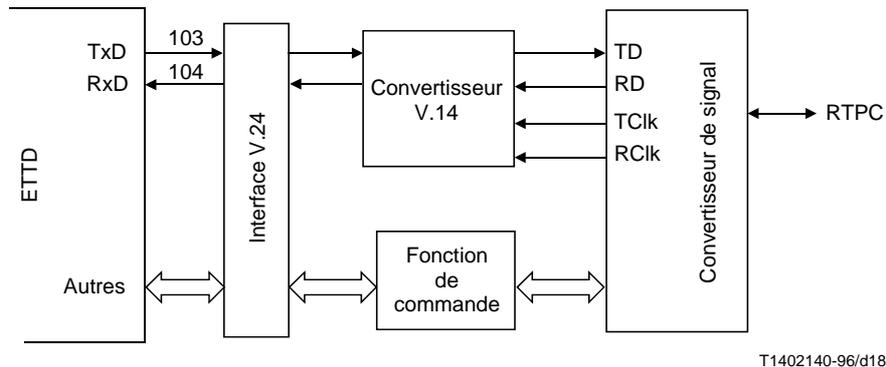


FIGURE VII.3/V.56 *ter*
Mode direct

Dans le mode direct, la fonction de commande effectue un traitement minimal des données. Elle assure la conversion asynchrone-synchrone conformément à la Recommandation V.14. Le débit d'accès d'ETTD est égal à celui du convertisseur de signal.

Certains modems ne prennent pas en charge le mode direct de cette manière mais interposent une très petite mémoire tampon entre l'ETTD et le convertisseur V.14. La mise en œuvre du mode direct par l'interposition d'une mémoire tampon est fonctionnellement équivalente, mais un délai supplémentaire en temps réel est introduit par la mémoire tampon.

Le mode direct n'utilise aucun élément de protection contre les erreurs ou de compression de données pouvant être présent dans le modem. Le mode direct est utile dans certaines applications telles que les stations de téléenregistrement de données où l'ETTD incorpore un capteur automatique qui transmet un flux de données d'une manière continue. Lorsque le flux de données émanant d'une source ne peut être arrêté, la latence associée au contrôle de flux devient intolérable.

Dans la présente Recommandation, les procédures décrites ci-après utilisent le mode direct:

temps de propagation de l'écho pour les caractères: lorsqu'elle est exécutée dans le mode direct, cette procédure fournit une mesure de base du temps de propagation engendré par les convertisseurs de signal, le canal de RTPC, les convertisseurs V.14 et de tout délai introduit par la gestion des données dans les modems. En comparant la mesure en mode direct à celle obtenue dans d'autres modes, on peut déterminer le délai engendré par d'autres composants de la fonction de commande;

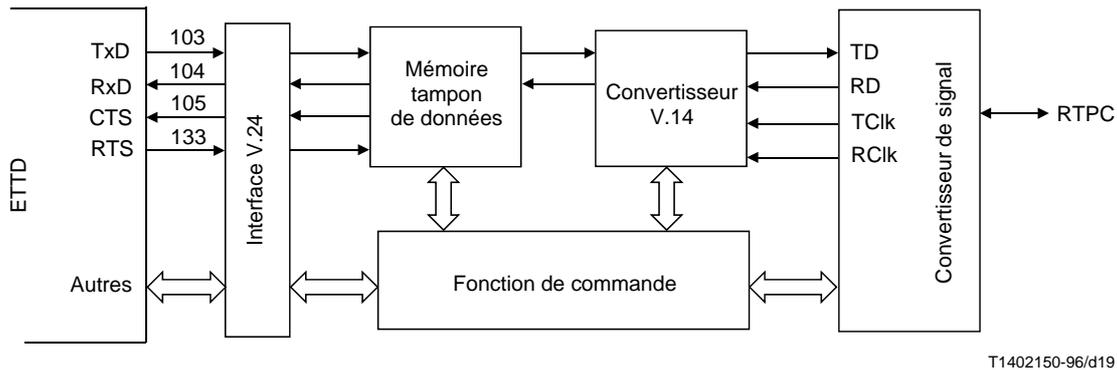
temps d'accusé de réception de bloc: comme avec le temps de propagation de l'écho pour les caractères, cette procédure fournit, lorsqu'elle est exécutée dans le mode direct, une mesure de base à laquelle on peut comparer les mesures obtenues dans d'autres modes.

VII.2.3 Mode tamponné

La Figure VII.4 représente un modem configuré pour le mode tamponné.

Le mode tamponné ajoute un tamponnage bidirectionnel des caractères et un contrôle de flux à la fonction de commande. Le contrôle de flux est mis en œuvre à l'aide des circuits V.24 106 et 133 ou 103 et 104 en cas d'utilisation du protocole de contrôle de flux logiciel.

Avec l'adjonction du tamponnage, il n'est pas nécessaire que le débit de signalisation à l'interface des ETTD corresponde au débit du convertisseur de signal. Dans l'utilisation typique, le débit d'interface d'ETTD est réglé au débit maximal accepté par l'ETTD et le modem et reste à ce niveau pendant toute la communication. La fonction de commande est alors libre d'effectuer des changements de débit de ligne du convertisseur ou de répondre à ce type d'opérations afin de maximiser le débit d'accès du modem compte tenu des conditions qui prévalent dans le réseau.



T1402150-96/d19

FIGURE VII.4/V.56 ter

Mode tamponné

Le mode tamponné n'utilise aucun élément de protection contre les erreurs et de compression de données pouvant être présents dans le modem. Il est utilisé lorsqu'une procédure de protection contre les erreurs ETTD-ETTD est mise en œuvre, notamment lorsque seul un très petit paquet de données est transféré au cours de la communication. Dans ce cas, la courte durée de transmission ne justifie pas le temps nécessaire à l'aboutissement d'une négociation V.42.

Le mode tamponné est, en cas d'autorisation, le mode de «repli» d'un modem lorsque celui-ci tente une négociation de protection contre les erreurs et ne réussit pas à effectuer la prise de contact prévue par le protocole.

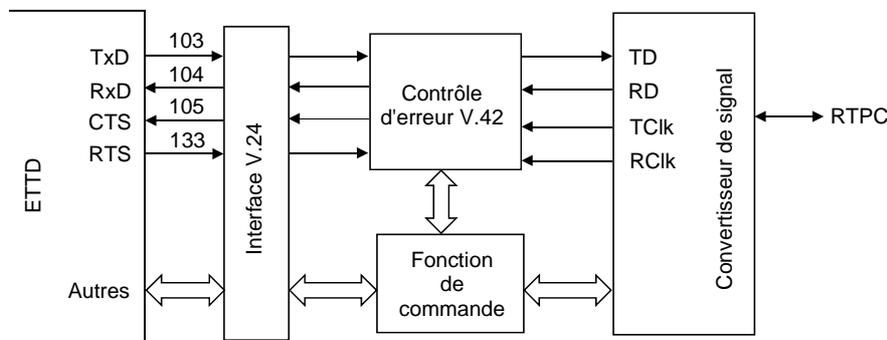
Dans la présente Recommandation, les procédures décrites ci-après utilisent le mode tamponné:

temps de propagation de l'écho pour les caractères: comparativement à la mesure en mode direct, les mesures en mode tamponné incluent un temps de propagation supplémentaire associé au tamponnage à chaque extrémité. Dans le modem à partir duquel un caractère est transmis, le caractère entrant doit d'abord être entièrement assemblé et être transféré dans la mémoire tampon mais brièvement, avant d'être transmis en série au convertisseur V.14. Un délai égal à dix durées de bit, au débit d'accès d'ETTD, s'ajoute donc à l'extrémité d'émission. Un délai similaire est associé à l'extrémité de réception. Puisque les débits d'accès d'ETTD sont généralement supérieurs au débit de ligne des convertisseurs de signal, ces deux délais additionnels doivent être réduits au minimum;

temps d'accusé de réception de bloc: des retards additionnels se produisent également dans cette procédure lorsqu'elle utilise le mode tamponné. En outre, les modems avec de petites mémoires tampon peuvent être détectés au cours de ce test: si le modem émetteur cesse de certifier le circuit 106 alors que l'ETTD envoie le bloc de 133 caractères, cela signifie que la mémoire tampon ne dépasse guère cette capacité.

VII.2.4 Mode de protection contre les erreurs

La Figure VII.5 représente un modem configuré pour le mode de protection contre les erreurs.



T1402160-96/d20

FIGURE VII.5/V.56 ter

Mode de protection contre les erreurs

Le mode de protection contre les erreurs remplace le convertisseur V.14 indiqué dans le mode tamponné par un bloc fonctionnel qui met en œuvre la protection contre les erreurs V.42. Les caractères asynchrones sont groupés en trames d'information HDLC synchrones et transférés d'une manière fiable entre les modems à l'aide du protocole de protection contre les erreurs V.42. La latence incertaine associée à la retransmission de trames manquantes ou incorrectement reçues justifie l'utilisation du tamponnage et du contrôle de flux.

Le débit de données pour le mode de protection contre les erreurs sera supérieur à celui du mode direct ou du mode tamponné. Les bits de départ et d'arrêt ne sont pas transférés entre les modems mais l'économie de 20% est réduite par le surdébit introduit par la trame d'information HDLC et l'insertion du bit zéro ainsi que par le temps nécessaire à la reprise après une erreur détectée par la fonction V.42. L'hypothèse d'une amélioration du débit est valable si le taux d'erreur du convertisseur de signal est faible (c'est-à-dire à 10^{-3} ou au-dessous).

NOTE – Le «protection contre les erreurs» assure le transfert de données sans erreur seulement entre les deux fonctions de protection contre les erreurs V.42. Les erreurs qui se produisent dans l'ETTD ou entre l'ETTD et les fonctions de protection contre les erreurs V.42 ne sont pas détectées et ne peuvent donc être corrigées par les modems.

Dans la présente Recommandation, les procédures décrites ci-après utilisent le mode de protection contre les erreurs:

débit en fonction de la couverture du modèle de réseau: dans cette procédure, la fonction de commande est configurée de manière à lui permettre d'adapter totalement le débit de ligne du convertisseur de signal aux conditions du réseau. Cette configuration correspond à celle de l'application asynchrone typique dans laquelle les données sont déjà comprimées. Avec la protection contre les erreurs activée, les erreurs détectées par la fonction V.42 provoquent des retransmissions qui abaissent le débit. Cette procédure détermine donc la qualité de fonctionnement du modem par rapport au modèle de RTPC dans les applications asynchrones en mesurant le débit de bout en bout.

En effectuant ces tests avec la compression de données désactivée, on peut mesurer les effets d'erreurs peu fréquentes sur les convertisseurs de signal, effets qui pourraient autrement être obscurcis par les effets de la compression de données. Ainsi, pour les tests de débit en fonction de la couverture du modèle de réseau, la procédure qui utilise le mode de protection contre les erreurs fournit, dans les applications asynchrones, une évaluation de la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal plus précise que la procédure qui utilise le mode de compression;

temps de propagation de l'écho pour les caractères: le faible temps de propagation associé aux convertisseurs V.14 est remplacé par le délai imputable à la fonction V.42 dans les deux modems. A noter qu'un seul caractère, c'est-à-dire beaucoup moins que la taille de la trame d'information V.42, est transmis dans l'un ou l'autre sens. Ainsi, le modem doit détecter le fait qu'un seul caractère est envoyé et transmettre dans les délais prévus une trame d'information V.42 d'un caractère. La façon dont les différents modems exécutent cette opération varie avec, en conséquence, des différences entre les temps de propagation aller et retour mesurés;

temps d'accusé de réception de bloc: les mêmes conditions d'envoi des données que dans la procédure du temps de propagation de l'écho pour les caractères s'appliquent également ici.

VII.2.5 Mode de compression

La Figure VII.6 représente un modem configuré pour le mode de compression.

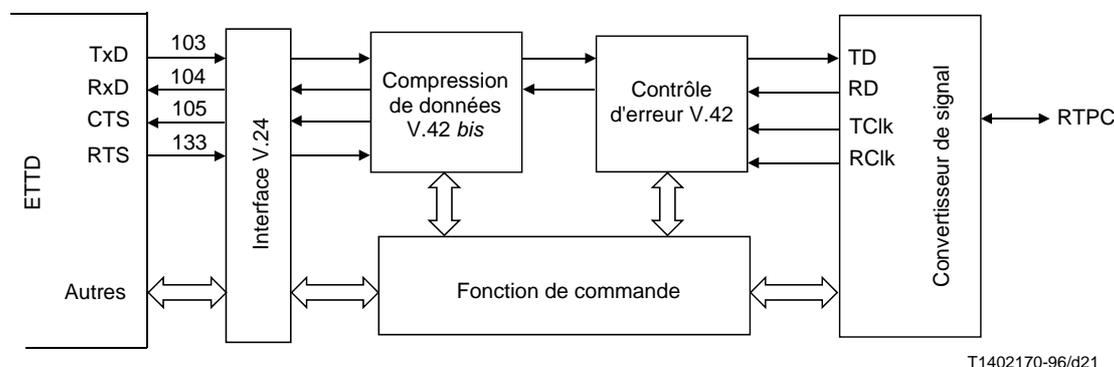


FIGURE VII.6/V.56 *ter*
Mode de compression

Les informations sont comprimées à l'aide du codage Ziv-Lempel et conformément à la Recommandation V.42 *bis* dès qu'elles sont reçues de l'ETTD et sont transmises sous cette forme à la fonction de protection contre les erreurs V.42. Au modem récepteur, les informations fournies par la fonction V.42 sont alors décodées conformément à la Recommandation V.42 *bis* avant d'être transmises à l'ETTD distant. La compression de données V.42 *bis* n'est jamais utilisée sans protection contre les erreurs car une seule erreur binaire dans le flux de données comprimées se transformera en un très grand nombre d'erreurs dans le flux de données non comprimé.

L'adjonction de la compression de données augmente considérablement la puissance de traitement nécessitée par la fonction de commande. Les algorithmes Ziv-Lempel exigent beaucoup de calculs; par ailleurs, la compression de données obtenue permet d'utiliser efficacement un débit d'accès d'ETTD plus élevé, ce qui accroît également la capacité de traitement nécessaire pour cette partie de la fonction de commande.

Dans la présente Recommandation, les procédures décrites ci-après utilisent le mode de compression:

débit en fonction de la couverture du modèle de réseau: ce test correspond très étroitement à la façon dont un modem est utilisé dans les applications asynchrones typiques. Il permet de tester de bout en bout l'ensemble du système de modems dans le mode de transmission de données. Les résultats obtenus au cours de ce test sont influencés par la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal, des composants V.42 et V.42 *bis* ainsi que des parties contrôle et commande de la fonction de commande;

débit en fonction du type de fichier: ces procédures évaluent la qualité de fonctionnement des composants V.42 et V.42 *bis* de la fonction de commande indépendamment de la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal. Des tests à la fois unidirectionnels et bidirectionnels sont effectués. Etant donné que les tests bidirectionnels imposent une charge de traitement plus grande à la fonction de commande, le débit mesuré au cours de ces tests sera souvent inférieur à celui qui est mesuré au cours des tests unidirectionnels correspondants;

fiabilité de connexion en fonction des combinaisons de boucles d'essai: cette procédure complète la procédure de débit en fonction de la couverture du modèle de réseau en évaluant l'aptitude du modem à acquérir avec succès le mode de transmission de données. Des tentatives d'appel répétées sont effectuées pour chacune des sept combinaisons de boucles d'essai définies dans la Recommandation V.56 *bis*. Si la tentative d'appel aboutit à une connexion en mode de compression réussie, un faible volume de données est transféré. On mesure le temps nécessaire à un modem pour effectuer la prise de contact et transférer les données spécifiées pour déterminer quel temps de réseau le modem utilise pour transférer de petites quantités de données.

Une connexion en mode de compression est la combinaison d'une prise de contact de modem et d'une négociation V.42 réussies. Pour l'établir, le convertisseur de signal doit pouvoir s'adapter d'une manière fiable à une série de conditions de réseau et la fonction de commande doit régler le débit du convertisseur de signal de manière à obtenir un taux d'erreur suffisamment faible pour qu'une négociation V.42 puisse aboutir. Inversement, pour effectuer le transfert de données dans les délais prévus, le convertisseur de signal doit terminer la prise de contact sans recourir à des séquences de conditionnement anormalement longues et le débit choisi ne doit pas être si faible que la phase de transfert de données de la connexion exige trop de temps.

En effectuant le test sur chacune des sept combinaisons de boucles d'essai définies dans la Recommandation V.56 *bis*, on fait varier le niveau de réception, les niveaux d'écho et la distorsion linéaire appliqués aux modems dans une gamme représentative de conditions qu'un modem rencontrera dans les installations typiques d'utilisateur;

temps de propagation de l'écho pour les caractères: le délai en temps réel de l'envoi d'un seul caractère dans le mode de compression est augmenté, par rapport au mode de protection contre les erreurs, du temps nécessaire au codage du caractère. Etant donné que les caractères transmis sont choisis au hasard, la fonction V.42 *bis* reste dans le mode transparent. Occasionnellement, le caractère transmis sera égal au caractère d'échappement actuel V.42 *bis*; cette collision aura pour effet d'accroître légèrement le temps de transmission car une séquence d'échappement dans les données V.42 *bis* à deux octets doit être envoyée au lieu du caractère proprement dit;

temps d'accusé de réception de bloc: les données aléatoires utilisées au cours de ce test ne doivent guère créer de différence entre le résultat du mode de protection contre les erreurs et le résultat du mode de compression. Mais des limitations de la puissance de traitement disponible dans la fonction de commande V.42 *bis* peuvent entraîner des délais supplémentaires dans la transmission du bloc de données.

Appendice VIII

Références croisées pour l'identification des circuits

Le Tableau VIII.1 indique chaque circuit de jonction V.24 utilisé dans la présente Recommandation. En outre, la mnémonique de circuit EIA/TIA-232-E et la désignation des circuits utilisée par les vendeurs d'UART sont également incluses dans le tableau.

TABLEAU VIII.1/V.56 *ter*

Références croisées pour l'identification des circuits

Numéro de circuit V.24	Mnémonique de circuit EIA/TIA-232	Mnémonique commune	Nom de circuit
102	AB	GND	Signal commun
103	BA	TD	Emission des données
104	BB	RD	Réception des données
105	CA	RTS	Demande pour émettre
106	CB	CTS	Prêt à émettre
107	CC	DSR	Poste de données prêt
108/1	CD	DTR	Connectez le poste de données à la ligne
108/2	CD	DTR	Équipement terminal de données prêt
109	CF	DCD	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données
113	DA	BMC	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)
114	DB	TC	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)
115	DD	RC	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)
125	CE	RI	Indicateur d'appel [sonnerie]
133			Prêt à recevoir

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations 1s5
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie alphabétique
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation