



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

V.56 *bis*

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(08/95)

**COMMUNICATION DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

**MODÈLE DE RÉSEAU DE TRANSMISSION
POUR L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ
DE FONCTIONNEMENT DES MODEMS
SUR DES CONNEXIONS DE QUALITÉ
TÉLÉPHONIQUE À 2 FILS**

Recommandation UIT-T V.56 *bis*

(Antérieurement «Recommandations du CCITT»)

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 *bis*, que l'on doit à la Commission d'études 14 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 août 1995 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 termes «annexe» et «appendice» aux Recommandations de la série V ont la signification suivante:
 - une *annexe* à une Recommandation fait partie intégrante de la Recommandation;
 - un *appendice* à une Recommandation ne fait partie intégrante de la Recommandation, il contient seulement quelques explications ou informations complémentaires spécifiques à cette Recommandation.

© UIT 1996

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	Champ d'application.....	1
2	Références	2
3	Définitions.....	2
4	Description du modèle	5
4.1	Vue d'ensemble.....	5
4.2	Prescriptions en matière de limitation de l'écho.....	5
4.3	Critères de temps de propagation aller-retour (RTD)	5
4.4	Prescriptions en matière d'impédance des modems	5
4.5	Limites du modèle	5
4.6	Prescriptions en matière de dégradation numérique	6
4.7	Couverture du modèle de réseau (NMC) (<i>network model coverage</i>)	6
5	Etablissement du niveau de dégradation	6
	Annexe A – Caractéristiques d'affaiblissement et de distorsion de phase.....	22
	Annexe B – Réduction de la durée des essais	44
	Appendice I Modèle de réseau transcontinental inhabituel	46
	I.1 Description du modèle.....	46
	Appendice II – Éléments de base pour les modèles de réseau.....	47
	Appendice III Couverture du modèle de réseau en fonction du taux d'erreur	56
	III.1 Couverture du modèle de réseau en fonction du taux d'erreur binaire et du taux d'erreur sur les blocs.....	57
	Appendice IV – Modèle de temps de propagation aller-retour supplémentaire	58

RÉSUMÉ

La présente Recommandation présente un modèle de réseau utilisable pour l'évaluation comparative des modems en bande vocale à 2 fils. Ce modèle de réseau est censé être représentatif des dégradations de transmission auxquelles seront exposées les connexions transcontinentales et intercontinentales.

INTRODUCTION

On admet depuis longtemps que la méthode de la Recommandation V.56 utilisée pour les essais comparatifs des modems ne permet pas d'établir exactement la manière dont un modem donné se comportera en conditions réelles.

La présente Recommandation a été mise au point en partant du principe que la technique classique d'évaluation de la qualité de fonctionnement des modems en présence de bruit gaussien et de paramètres de transmission analogique ne représente pas véritablement la majorité des connexions actuelles, qui assurent des communications de caractère numérique.

La présente Recommandation introduit la notion de couverture du modèle de réseau (NMC) (*network model coverage*) comme moyen pour évaluer la qualité de fonctionnement des modems, abandonnant la méthode classique des courbes de performances «en chute d'eau» du rapport signal/bruit (SNR) (*signal-to-noise ratio*) (appelé depuis peu le rapport d'une tonalité de 1 kHz à la distorsion totale, ou rapport T/TD) (*tone to total distortion ratio*). Le principe consistant à évaluer la qualité de fonctionnement d'un modem de manière statistique, sur la base de la probabilité d'occurrence (LOO) (*likelihood of occurrence*) d'une connexion donnée, est nouveau dans le secteur des télécommunications. Cette nouvelle méthode a été initialement mise au point par la Commission d'études XVII du CCITT (maintenant la CE 14 de l'UIT-T) pour évaluer les techniques de modulation envisagées dans l'étude de la proposition de Recommandation CCITT V.fast (devenue la Recommandation UIT-T V.34), qui est décrite en détail dans le document «V.fast test suite» (CCITT SG XVII D.229 – 1992). La méthode a ensuite été perfectionnée par l'ANSI TIA TR-30.3 quand il a réalisé le modèle ANSI TIA TSB-37A «Telephone Network Transmission Model for Evaluating Modem Performance» qui a été approuvé aux Etats-Unis en septembre 1994.

Les valeurs numériques des caractéristiques (niveaux de dégradation) de chaque type de connexion tout comme la probabilité d'occurrence (LOO) d'un type de connexion donné sont fondées sur un modèle de réseau couramment utilisé dans le secteur commercial des pays industrialisés. On est parti de l'hypothèse que, dans ces pays, les réseaux sont essentiellement numériques et que dans les autres ils évoluent ou évolueront également dans ce sens. Pour cette raison, les caractéristiques et les probabilités d'occurrence figurant dans la présente Recommandation devraient devenir chaque année plus représentatives du réseau mondial.

Selon le pays, la probabilité d'occurrence réelle de combinaisons données peut s'écarter notablement de ce modèle. Il est important de souligner que le modèle est fondé sur les caractéristiques des réseaux qui étaient disponibles et non sur une étude statistiquement valable, et que les réseaux évoluent en permanence. Dès lors, si les pourcentages de «couverture du modèle de réseau (NMC)» tirés de ces essais au moyen du modèle peuvent constituer une base valable pour la comparaison de la qualité de fonctionnement des modems, ils ne doivent cependant pas être considérés comme représentatifs de la couverture actuelle du réseau.

Dans le cas des réseaux numériques actuels, les différences entre les pourcentages NMC sont plus significatives pour la comparaison des modems que les différences de tolérance au bruit obtenues au moyen d'essais sur les courbes de performances en chute d'eau.

Le modèle de réseau utilisé dans la présente Recommandation rappelle aussi à l'utilisateur qu'un pourcentage important de connexions dans le monde sont des lignes de bonne qualité et que la plupart des modems fonctionnent correctement sur un pourcentage considérable de ces connexions. Dans le passé, la règle consistait à faire les essais en conditions très difficiles, dans lesquelles nombre de modems ne pouvaient même pas se connecter alors qu'ils étaient réputés fonctionner correctement en conditions réelles.

Comme pour la série d'essais de la Recommandation V.fast, la CE 14 de l'UIT-T a mis au point un modèle de réseau formé de trois sections de base, à savoir la ligne d'abonné A, la jonction à 4 fils entre les commutateurs locaux (EO-EO) (*end-office-to-end-office*) et la ligne d'abonné B. La probabilité d'occurrence est évaluée indépendamment pour chaque combinaison de circuits d'essai (TLC) (*test loop combination*) et pour chaque type de jonction EO-EO. Ces probabilités sont combinées de manière à fournir une estimation NMC globale pour chaque modem particulier exprimée en pour cent du modèle de réseau global pour un niveau de qualité donné. Un aspect important de ce modèle de réseau est son échantillon représentatif des topologies de ligne d'abonné et de combinaisons de jonction entre commutateurs locaux.

Les caractéristiques d'impédance, les affaiblissements à 1 kHz et les courbes de fréquence des lignes d'abonné sont donnés dans l'Annexe A, alors que le modèle topologique des circuits est donné dans la Figure 2. L'affaiblissement et les caractéristiques des courbes de réponse de la jonction EO-EO sont également donnés dans l'Annexe A, alors que les dégradations du réseau associées à la jonction EO-EO figurent dans le Tableau 1.

Une probabilité d'occurrence est attribuée à chaque combinaison de dégradations de la jonction EO-EO dans le Tableau 1 et à chaque TLC dans le Tableau 2.

L'évaluation de la note NMC au moyen du modèle complet figure dans le Tableau 3, alors que les notes évaluées pour les versions tronquées du modèle, représentant des pourcentages décroissants du modèle de réseau complet, figurent dans les Tableaux 4 à 6.

L'analyse du modèle de réseau et la description de la structure des combinaisons de dégradations de jonction EO-EO 1 à 16 (corps du texte) et les combinaisons de dégradations 17 à 20 (Appendice I) se trouvent dans l'Appendice II.

Les méthodes et procédures d'essai pour l'évaluation des taux d'erreur binaires et des taux d'erreur sur les blocs figurent dans l'Appendice III.

Un essai supplémentaire visant à déterminer les effets des temps de propagation aller-retour (RTD) (*round-trip delay*) réduits sur la qualité de fonctionnement des modems est contenu dans l'Appendice IV.

MODELE DE RESEAU DE TRANSMISSION POUR L'EVALUATION DE LA QUALITE DE FONCTIONNEMENT DES MODEMS SUR DES CONNEXIONS DE QUALITE TELEPHONIQUE A 2 FILS

(Genève, 1995)

1 Champ d'application

La présente Recommandation contient le modèle de réseau, la configuration des équipements d'essai et leur étalonnage ainsi que les valeurs de paramètre qu'il convient d'utiliser pour évaluer et comparer des modems à 2 fils.

Elle contient en outre des moyens permettant de réduire la durée des essais, notamment des modèles de réseaux tronqués et des procédures d'essai conditionnelles.

Le modèle a pour but d'être représentatif des conditions de dégradation de transmission pouvant survenir sur les connexions transcontinentales à l'intérieur des Etats-Unis (sur le continent), de l'Europe et de l'Asie; il est représenté dans le Tableau 1a. Celui-ci a été adapté pour tenir compte de la présence de gros autocommutateurs privés (PBX) (*private branch exchange*) typiques du secteur commercial. Enfin, le modèle a été développé afin d'y inclure des connexions intercontinentales entre les Etats-Unis, l'Europe et l'Asie; cette configuration est représentée dans le Tableau 1b. Les autocommutateurs privés n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie sur les systèmes publics existants, ceux-ci étant trop nombreux et trop évolutifs, mais on estime toutefois qu'un nombre appréciable des grands systèmes PBX sont représentés via les dégradations des Tableaux 1a et 1b. A chaque combinaison de dégradations est associée une note qui reflète la probabilité d'occurrence d'une connexion qui y est exposée.

La note en question constitue une base pour l'évaluation du pourcentage de connexions (exception faite de celles qui peuvent être exposées à des conditions difficiles ou inhabituelles comme celles examinées dans l'Appendice I) d'une liaison continentale sur laquelle un modem devrait atteindre une qualité de fonctionnement satisfaisante. Pour les modems qui règlent leur débit de transmission en fonction des dégradations, le modèle fournit une base permettant d'évaluer le pourcentage recherché pour chaque débit de fonctionnement possible.

Il est important de souligner que le modèle est fondé sur les renseignements disponibles en matière de caractéristiques des réseaux et qu'il n'est pas la conséquence d'une étude statistiquement valable sur les réseaux, ceux-ci évoluant par ailleurs constamment. Pour cette raison, si les pourcentages de NMC tirés des essais effectués au moyen de ce modèle peuvent être utiles pour la comparaison des modems, ils ne sont que des indications au plan de la couverture potentielle du réseau.

Un essai V.56 bis concluant doit être considéré comme une indication et non comme une assurance formelle de réussite d'une connexion donnée du réseau réel, conforme aux Recommandations des séries M et G qui s'appliquent.

Le présent modèle est fondé sur l'hypothèse que les annuleurs d'écho, les supprimeurs d'écho et les dispositifs d'amélioration des sons vocaux ont été neutralisés. Il ne tient compte ni des effets sur la qualité de fonctionnement des glissements sur les liaisons numériques («glissements T1»), ni de l'équilibrage automatique des hybrides des commutateurs locaux. Par ailleurs, le courant de ligne n'est pas spécifié, tout comme les conditions pour évaluer la compatibilité d'un modem avec la gamme de courants de ligne pouvant se présenter. Les combinaisons de dégradations appliquées au modèle sont examinées dans l'Appendice II.

La présente Recommandation contient également des conditions de réseau (Appendice I) propres à des situations très inhabituelles qui peuvent apparaître sur la plupart ou l'ensemble des connexions transcontinentales. Bien que ces conditions ne s'appliquent qu'à un faible pourcentage des connexions, elles seront importantes en ce sens qu'elles sont la base pour expliquer les limites de la qualité de fonctionnement auxquelles peuvent se heurter certains utilisateurs.

La présente Recommandation contient en outre un modèle de réseau intercontinental (Appendice II), auquel ne sont pas associées des notes pour les différentes combinaisons de dégradations comme c'est le cas pour le modèle transcontinental. Toutefois, les combinaisons de dégradations qui représentent des conditions inhabituelles ont été séparées de celles ayant une probabilité d'occurrences importante.

2 Références

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 V.56 du CCITT (1988), *Essais comparatifs des modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique.*
- Recommandation O.42 du CCITT (1992), *Appareil de mesure de la distorsion non linéaire utilisant la méthode d'intermodulation à quatre tonalités.*
- Recommandation G.726 du CCITT (1990), *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s.*

3 Définitions

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

3.1 modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA): Techniques de compression numérique adaptatives de la parole utilisées pour diminuer le débit binaire transmis sur les systèmes à porteuses numériques pour les signaux en bande vocale.

La MICDA permet au fournisseur du réseau d'admettre davantage de voies téléphoniques sur une porteuse numérique tout en conservant la qualité du signal et de la perception sur la connexion. Si les algorithmes MICDA préservent la qualité téléphonique, ils ont toutefois des effets très différents sur les caractéristiques de fonctionnement des modems pour données. Ceci s'applique en particulier aux connexions entre modems acceptant des débits de modem à modem de 9,6 kbit/s et supérieurs.

L'efficacité des algorithmes MICDA est généralement fonction du signal; pour utiliser convenablement la MICDA dans une application mixte téléphonie/données en bande téléphonique, il est nécessaire de choisir soigneusement les techniques adaptatives à combiner ou de choisir soigneusement les méthodes de commutation entre des algorithmes MICDA individuellement optimisés.

Les versions normalisées de la MICDA sont spécifiées dans la Recommandation G.726. On trouve aussi dans la pratique des versions MICDA non normalisées (Contributions du CCITT COM XVIII-101 et 102, 1984-1988).

3.2 distorsion d'affaiblissement (AD) (*attenuation distortion*): Différences d'affaiblissement du signal en fonction de la fréquence comparées à l'affaiblissement d'un signal de référence de 1 kHz exprimé en dB.

3.3 système de liaison numérique (DLC) (*digital loop carrier system*): Un système donnant un accès à un commutateur local via une liaison numérique pour plusieurs boucles reliées à un groupe d'abonnés situés à distance du commutateur.

3.4 distorsion de phase (EDD) (*envelope delay distortion*): Différences, en microsecondes, entre le temps de propagation de l'enveloppe du signal à spectre étroit, en fonction de la fréquence, et le temps de propagation d'un signal de référence de 1,8 kHz.

Un réseau ou une voie linéaire a la particularité qu'un signal d'entrée sinusoïdal produit un signal de sortie sinusoïdal de même fréquence. Généralement, le signal de sortie n'aura pas la même amplitude ni la même phase que le signal d'entrée; les différences d'amplitude et de phase seront fonction de la fréquence. Le temps de propagation de groupe est la dérivée de la différence entre la phase d'entrée et la phase de sortie, en radians, par rapport à la fréquence en radians.

3.5 opérateur local (EC) (*exchange carrier*): Il s'agit de la compagnie de téléphone locale (secteur public). Il est franchisé pour assurer au client les appels locaux et les connexions dans une zone géographique donnée.

3.6 écho (pour la personne qui parle) à l'extrémité distante: Echo qui revient, depuis le transformateur hybride distant, à la personne qui parle. Cet écho est la conséquence directe du fait que l'hybride n'effectue pas de rejet complet.

La valeur de l'écho à l'extrémité distante est calculée de la manière suivante:

écho (pour la personne qui parle) à l'extrémité distante (B) = affaiblissement sur ligne B +
affaiblissement sur jonction 4 fils (B-A) + THL (A) + affaiblissement sur
jonction 4 fils (A-B) + affaiblissement sur ligne B

3.7 distorsion d'intermodulation: Signaux parasites ayant des fréquences égales à la somme ou à la différence des fréquences du spectre du signal initial, dus à la non-linéarité de la voie. La technique des mesures à 4 tonalités utilisée dans la présente Recommandation est décrite au point 4.6.3 de l'IEEE 743-1989.

3.8 décalage de fréquence (FO) (*frequency offset*): Changement de fréquence, exprimé en Hz, subi par une tonalité de 1 kHz en traversant une connexion.

Le décalage de fréquence ne survient que si la connexion englobe une liaison analogique à bande latérale unique. Le FO survient quand l'émetteur du système de liaison analogique à bande latérale unique multiplexée par répartition en fréquence (FDM) (*frequency division multiplexed*) a un décalage par rapport au système de liaison analogique de réception causé par des quartz de fréquences différentes. Si la connexion englobe un seul système de liaison analogique, le décalage de fréquence dans un sens est égal en grandeur mais de signe opposé à celui subi dans l'autre sens.

Il est sous-entendu dans cette définition que les moyens de transmission numérique n'entraînent aucun décalage de fréquence et ne sont pas susceptibles de le faire.

3.9 opérateur longue distance (IC) (*interexchange carrier*): Il s'agit des opérateurs ou prestataires assurant les services à grande distance assurant la connexion entre les segments des opérateurs locaux.

3.10 connexion intercontinentale (ICC) (*intercontinental connection*): Désigne un circuit téléphonique qui s'étend sur plus d'un continent, par exemple entre les Etats-Unis et l'Allemagne.

3.11 écho pour la personne qui écoute: Signal réfléchi par le transformateur hybride côté personne qui écoute, ensuite par le transformateur hybride côté personne qui parle, dans lequel la personne qui écoute entend deux fois le signal, en succession, le temps qui les sépare correspondant au temps de propagation aller-retour.

L'écho pour la personne qui écoute est la conséquence directe de l'affaiblissement THL de grandeur finie dans les deux transformateurs hybrides du réseau.

L'amplitude du signal de l'écho pour la personne qui écoute est calculée de la manière suivante:

Echo pour la personne qui écoute (B) = affaiblissement sur ligne A + affaiblissement sur jonction à
4 fils (A-B) + THL (B) + affaiblissement sur 4 fils (B-A) + THL (A) + affaiblissement
sur jonction à 4 fils (A-B) + affaiblissement sur ligne B

3.12 ligne pupinisée: Ligne d'accès de l'abonné comportant des bobines d'induction qui réduisent l'affaiblissement aux fréquences inférieures à 3,3 kHz environ sur les longues lignes.

Une valeur d'induction spécifiée est introduite en série dans la ligne, à des intervalles spécifiques, le long du câble. Les bobines d'induction introduites à des intervalles donnés transforment en fait l'ensemble de la ligne en filtre passe-bas d'ordre élevé présentant une fréquence de coupure d'environ 3,3 kHz.

3.13 écho (pour la personne qui parle) à l'extrémité locale: Il s'agit de l'écho du signal produit dans l'hybride des modems. Le niveau de l'écho à l'extrémité locale auquel sera exposé un modem dépend directement de la manière dont le transformateur hybride du modem s'accommode de l'impédance de la ligne d'abonné et de l'impédance de la terminaison de réseau à l'extrémité distante de la ligne d'abonné.

3.14 ligne non pupinisée: Ligne d'accès d'abonné constituée uniquement d'une paire torsadée sans bobine d'induction.

3.15 gigue de phase (PJ) (*phase jitter*): Il s'agit de la modulation de phase dans le cas de la présente Recommandation. La gigue ou la modulation de phase est inhérente aux moyens de transmission de la porteuse analogique (FDM). La fréquence de modulation qui est utilisée dans la présente Recommandation est sinusoïdale, à 50 Hz. Comme on estime que même cette forme de gigue de phase devient de plus en plus rare, on ne l'ajoute qu'à une seule combinaison de dégradations sur la partie jonction du modèle de réseau.

3.16 rotation de phase de l'écho (pour la personne qui parle) à l'extrémité distante: Il s'agit d'une lente rotation de phase de l'écho à l'extrémité distante pour la personne qui parle qui est, comme pour le cas du décalage de fréquence, un phénomène qui ne peut survenir qu'en présence d'un moyen de transmission analogique à bande latérale unique (FDM) dans la connexion. La rotation de phase survient quand le décalage de fréquence dans un sens n'est pas égal en grandeur et n'est pas de signe opposé à celui du décalage de fréquence dans l'autre sens.

3.17 autocommutateur privé (PBX) (*private branch exchange*): Il s'agit d'une catégorie d'installations privées qui font l'interconnexion avec le réseau. Comme il est privé par définition, les questions touchant à la qualité de fonctionnement exposent le propriétaire à des risques. Les fonctions spécifiques et la distorsion qu'un PBX donné peut engendrer ne relèvent pas des présentes considérations.

3.18 modulation par impulsions et codage (MIC): Il s'agit du codage utilisé dans les réseaux pour la commutation numérique ou la transmission de signaux téléphoniques. Tous les systèmes MIC actuellement utilisés dans le monde codent numériquement un signal analogique à 4 kHz en flux binaire numérique à 64 kbit/s avec un taux d'échantillonnage de 8 kHz. Les convertisseurs analogique/numérique et les convertisseurs numérique/analogique sont couramment utilisés par paires dans un codec (codeur-décodeur). Ces codeurs font appel à la compression-extension utilisant la loi A ou la loi μ , conformément à la Recommandation G.711, pour effectivement produire une gamme dynamique qui est équivalente à celle d'un système de codage à 12 bits linéaire, avec un format d'échantillon de 8 bits seulement.

3.19 signalisation clandestine (RBS) (*robbed bit signalling*): Ce terme désigne l'utilisation occasionnelle de bits codés MIC pour acheminer des informations de signalisation destinées à la commande d'appel pour des connexions dans un signal DS1 associé. La signalisation clandestine, ou plus exactement la signalisation dans la bande, utilise le bit de plus faible poids de chaque 6^e et 12^e trame du signal DS1. Le résultat final est que pour l'utilisation (clandestine) du bit de plus faible poids, le signal est effectivement un quantificateur à 7 bits pour cet échantillon. Comme le signal était initialement quantifié à 8 bits, le résultat se présente réellement comme le signal initial et une impulsion de faible niveau. La signalisation clandestine est de plus en plus remplacée par la signalisation sur voie commune.

3.20 temps de propagation aller-retour (RTD) (*round-trip delay*): Il s'agit de la somme des temps de A à B et de B à A, à l'exclusion des lignes de connexion.

3.21 connexion en cascade: Une connexion en cascade signifie que la connexion du réseau entre deux installations de transmission a tout d'abord été reconvertie en analogique (bande vocale) et ensuite à nouveau en numérique dans le deuxième équipement de transmission dans le cas de deux équipements de transmission numérique. Une connexion en cascade augmente le rapport S/TD (signal/distorsion totale).

3.22 rapport tonalité/bruit (TNR) (*tone-to-noise ratio*): Le rapport de la puissance de la tonalité de 1 kHz à la puissance du bruit gaussien ajouté par le simulateur de voie, le tout exprimé en dB.

La puissance de la tonalité est la puissance que l'on mesure au point TP3 ou TP4 (selon le cas) quand on applique en TP1 à TP4 (selon le cas) une tonalité ayant un niveau de -9 dBm moins l'affaiblissement de boucle. La puissance de bruit est la puissance qui serait mesurée en TP3 ou TP4 (selon le cas) via un filtre à bande passante à courbe de réponse plate [le rapport de la puissance mesurée de la tonalité de maintien (1004, 1014 ou 1020 Hz) à la puissance mesurée de la distorsion totale [distorsion dépendante du signal (distorsion d'intermodulation et bruit de quantification) et distorsion indépendante du signal (bruit gaussien et diaphonie)] par un filtre passe-bande «3 kHz à réponse plate» [ANSI IEEE 743 – 1989].

3.23 affaiblissement dû au transformateur hybride: L'affaiblissement dû au transformateur hybride (THL) (*transhybrid loss*) est le rapport de la puissance mesurée d'un signal au côté entrée 4 fils d'un transformateur hybride (A ou B) à la puissance mesurée du même signal au côté sortie du réseau à 4 fils du transformateur hybride (A ou B); il est exprimé en décibels (dB).

3.24 connexion transcontinentale (TCC) (*intracontinental connection*): Il s'agit d'une connexion sur un circuit téléphonique à l'intérieur d'un même continent.

3.25 réseau interurbain: Il s'agit de moyens de transmission à 2 ou à 4 fils utilisés entre les commutateurs et des dégradations qui y sont associées.

4 Description du modèle

4.1 Vue d'ensemble

La Figure 1 représente la configuration du matériel d'essai. Elle est constituée de deux simulateurs de ligne d'abonné et d'un simulateur de réseau bidirectionnel. La ligne A est connectée au modem qui sert d'émetteur au cours de l'essai, la ligne B au modem qui sert de récepteur. Les combinaisons de dégradations entre les deux commutateurs locaux (EO-EO) sont définies dans les Tableaux 1a et 1b et sont classées comme indiqué dans la Figure 1. La Figure 2 représente les lignes qu'il y a lieu de simuler. Les configurations de ces lignes sont définies dans le Tableau 2.

Les courbes de distorsion d'affaiblissement et de distorsion de temps de propagation de groupe sont montrées dans l'Annexe A. Une procédure d'essai du taux d'erreur figure dans l'Appendice III.

4.2 Prescriptions en matière de limitation de l'écho

Afin de produire des échos de niveau limité, on utilisera les trajets internes de l'écho distant du simulateur. L'écho local est fonction de la capacité du transformateur hybride du modem de s'adapter aux caractéristiques des lignes. L'écho local ne sera pas introduit dans le trajet à quatre fils du simulateur interurbain. Une bonne maîtrise des niveaux de l'écho distant nécessite que l'affaiblissement latent dû aux transformateurs hybrides du simulateur soit supérieur à 25 dB sur toute la largeur de bande concernée. Aussi utilisera-t-on, comme le montre la Figure 1, des boucles d'équilibrage. Celles-ci (A2 et B2) sont connectées aux entrées/sorties d'équilibrage externe du simulateur et se terminent par une résistance de 600 Ω . Pour tout essai, on utilisera la même combinaison pour la boucle A2 (B2) que pour la boucle A1 (B1).

NOTE – Logiquement, on ne peut atteindre l'équilibre optimal ou le THL que si les impédances de terminaison des boucles A2 et B2 sont également identiques aux impédances de terminaison/source des modems connectés aux lignes A1 et B1, respectivement. Cela sous-entend en outre que la terminaison doit être constituée d'une impédance complexe et non d'une simple résistance. Toutefois, dans la plupart des circonstances, si l'affaiblissement d'adaptation des modems de 600 Ω est supérieur à 18 dB, on peut obtenir des résultats fiables en utilisant une résistance de 600 Ω à la place de la terminaison complexe.

4.3 Critères de temps de propagation aller-retour (RTD)

Les critères RTD spécifiés pour les combinaisons de dégradations du Tableau 1a (rangée 10a) sont représentatifs des longues connexions transcontinentales habituelles. Un modèle de critères RTD supplémentaire pouvant être utilisé pour évaluer les effets des temps de propagation réduits sur la qualité de fonctionnement des modems est donné à l'Appendice IV. Les critères RTD spécifiés pour le modèle de réseau intercontinental du Tableau 1b (rangée 10a) constituent une base pour évaluer les effets des temps de propagation maxima sur la qualité de fonctionnement des modems. Pour tous ces cas, le critère RTD sera réparti également entre les deux sens de transmission.

4.4 Prescriptions en matière d'impédance des modems

Les pertes de bout en bout du réseau présentées dans la présente Recommandation sont fondées sur l'hypothèse que les modems ont une impédance source nominale et une impédance de sortie de 600 Ω . Si un modem donné soumis aux essais a une impédance nettement différente de 600 Ω , toutes les valeurs de perte et de distorsion d'affaiblissement seront différentes et cela peut avoir des effets sur la qualité de fonctionnement du modem. Il est important de se rendre compte par ailleurs que des différences marquées de l'impédance auront des effets sur l'équilibre du transformateur hybride du simulateur du réseau (bout en bout) et se traduiront par des différences du signal/du rapport écho distant pour la personne qui parle et signal/écho pour la personne qui écoute, qui à leur tour peuvent avoir une influence sur la qualité de fonctionnement du modem.

4.5 Limites du modèle

Ce modèle de réseau convient uniquement pour les essais de transmission d'un modem A à un modem B. Les résultats des essais seront évalués en fonction des données reçues par le modem B. On notera toutefois que la qualité de fonctionnement du modem B peut varier en fonction des caractéristiques du modem A.

Si les pourcentages de couverture du modèle de réseau (NMC) tirés des essais contenus dans la présente Recommandation peuvent constituer une base appropriée pour les comparaisons entre modems, ils ne doivent cependant être considérés uniquement comme des indications du potentiel de couverture du réseau réel.

4.6 Prescriptions en matière de dégradation numérique

La connexion en cascade des modulations MIC sera conforme à la définition de l'article 3.

Comme indiqué dans les Tableaux 1a, 1b et I.1, la signalisation clandestine RBS sera toujours appliquée à la première MIC d'une cascade, avec un arrangement de 0 et de 1 alternés. Quand cela est indiqué, la modulation MICDA sera appliquée à la première MIC en cas de spécification de 1 MIC, et à la deuxième MIC si 2 ou 3 MIC sont spécifiées.

4.7 Couverture du modèle de réseau (NMC) (*network model coverage*)

Les combinaisons de dégradations de la jonction entre commutateurs locaux (EO-EO) qui figurent dans les Tableaux 1a et 1b représentent les modèles complets de réseau transcontinental et de réseau intercontinental. Avec ses 7 combinaisons de lignes d'essai (TLC), le Tableau 2 représente le modèle complet de ligne d'abonné.

La série d'essais du Tableau 3 représente 100% du modèle de réseau transcontinental (Tableau 1a) ou intercontinental (Tableau 1b); il exclut les conditions très inhabituelles et contient 168 essais, un par combinaison de dégradations de lignes d'abonné et de jonction entre commutateurs locaux. Si la qualité de fonctionnement du modem est évaluée sur l'ensemble du modèle de réseau, on obtiendra, pour un modem donné, une note globale NMC, qui donnera une évaluation raisonnable du pourcentage du réseau réel sur lequel le modem devrait être conforme à des critères de qualité de fonctionnement spécifiques. Le même modem obtiendra des notes NMC différentes selon les débits de signalisation, les taux d'erreur binaire ou sur les blocs et/ou les conditions requises en matière de débit.

Il est entendu que 168 essais peuvent nécessiter beaucoup trop de temps pour l'évaluation d'un modem donné. Aussi la présente Recommandation contient trois ensembles d'essais tronqués correspondant à une applicabilité décroissante du modèle. Les troncatures ont été obtenues en éliminant un pourcentage donné des probabilités d'occurrence du Tableau 3. Bien que cette troncature se traduise par une réduction du nombre d'essais, la couverture NMC résultante est inférieure à 100%. En spécifiant plusieurs séries d'essai couvrant une gamme de pourcentages NMC, la présente Recommandation permet de faire la balance entre la durée des essais et la précision de l'évaluation des pourcentages NMC.

- Les 100 essais du Tableau 4 représentent environ 99% du modèle de réseau. La série a été obtenue en supprimant toutes les valeurs de probabilité d'occurrence qui sont inférieures à 0,035%.
- Les 55 essais du Tableau 5 représentent environ 95% du modèle de réseau. La série a été obtenue en supprimant toutes les valeurs de probabilité d'occurrence qui sont inférieures à 0,17%.
- Les 36 essais du Tableau 6 représentent légèrement plus de 90% du modèle de réseau. La série a été obtenue en supprimant toutes les valeurs de probabilité d'occurrence qui sont inférieures à 0,38%.

On choisira, pour appliquer les essais en vue d'établir le taux d'erreur de l'Appendice III, une des séries d'essais des Tableaux 3 à 6. Les résultats annoncés devront être accompagnés du numéro du tableau.

Dans le cadre de la présente Recommandation, la normalisation des résultats à 100% n'est pas autorisée pour les Tableaux 4 à 6. La réponse qui résulterait d'une normalisation à 100% ne serait pas du tout représentative de la couverture NMC soumise aux essais avec ces tableaux tronqués. A titre d'exemple, un modem donné peut atteindre un pourcentage NMC de 99,5% à un débit de signalisation de 19,2 kbit/s si l'on utilise l'ensemble des 168 essais du Tableau 3, mais si ce modem est évalué au moyen des 36 essais du Tableau 6, le pourcentage maximal pouvant être atteint est de 90,55%, et cela à condition que les 36 essais aient été satisfaisants.

On peut utiliser un des modèles de réseau tronqués pour une application donnée tant que le pourcentage NMC maximal réalisable pour la série d'essais est annoncé en même temps que les résultats. Ceci permet d'éviter tout malentendu au niveau de l'interprétation.

5 Etablissement du niveau de dégradation

- La puissance du signal transmis est mesurée aux terminaux de ligne du modem après une résistance de 600 Ω . La puissance transmise sera conforme aux prescriptions spécifiées du pays dans lequel le modem doit être évalué.
- Les valeurs de distorsion d'intermodulation (IMD) spécifiées sont produites par le simulateur de voie avec un niveau d'entrée de la tonalité de 1 kHz à TP1 (et TP4) de -12 dBm.

- Les valeurs TNR spécifiées (combinaisons de dégradations 7 et 8) seront produites par le simulateur de voie avec un niveau de tonalité pour 1 kHz en TP1 (ou TP4) égal à -9 dBm moins le 1 kHz de perte de la boucle A (ou de la boucle B).
- L'affaiblissement THL spécifié (réglé au moyen de l'affaiblisseur de contournement de l'hybride) sera produit par le simulateur de voie, le modem étant remplacé par une résistance de 600Ω .

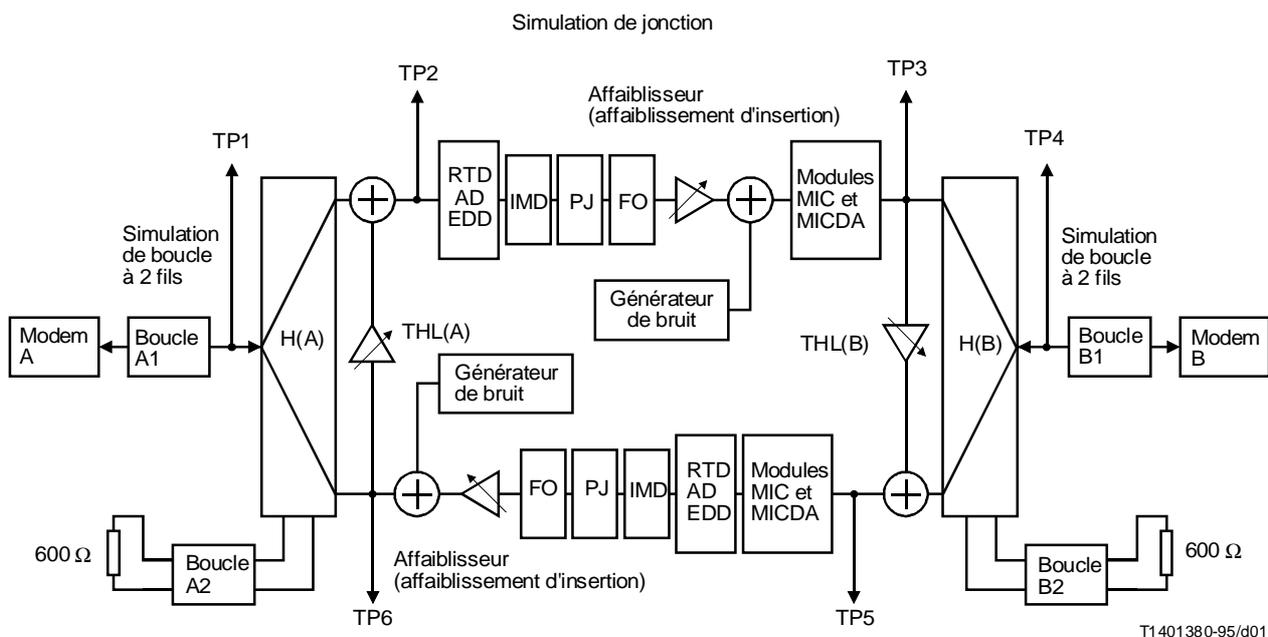


FIGURE 1/V.56bis
Configuration du matériel d'essai

TABLEAU 1a/V.56 bis

Combinaisons de réseau transcontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité % %	1a 2,8%	1b 55,3% 2,8%	1c 49,7%	2a 1,4%	2b 19,2% 1,4%	2c 16,4%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	6,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5 Gigue de phase							
5a Ecart P-P	Deg.	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
5b Fréquence	Hz	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2/R2)	dB	40	43	50	43	50	55
6b du 3 ^e ordre (H3/R3)	dB	41	44	51	44	51	56
7 Décalage de fréquence (FO)							
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
8 MIC (64 kbit/s)		Loi μ	Loi μ	Loi A	Loi μ	Loi μ	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	1	1	1	1	1	1
8b Signalisation clandestine		Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons	1	1		1	1	
9 MICDA							
9a Type		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9b Débit de signalisation	kbit/s	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9c Localisation MICDA	Nombre de liaisons	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	80	80	80	80	80	80
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	12	16	20	16	20	22
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	12	16	20	16	20	22

TABLEAU 1a/V.56 bis (suite)

Combinaisons de réseau transcontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité	3a	3b	3c	4a	4b	4c
	%		10,3%			5,2%	
	%	0,5%	0,5%	9,3%	0,25%	0,25%	4,7%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5 Gigue de phase							
5a Ecart P-P	Deg.	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
5b Fréquence	Hz	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2/R2)	dB	40	43	50	40	43	50
6b du 3 ^e ordre (H3/R3)	dB	41	44	51	41	44	51
7 Décalage de fréquence (FO)							
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
8 MIC (64 kbit/s)		Loi μ	Loi μ	Loi A	Loi μ	Loi μ	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	2	2	2	3	3	3
8b Signalisation clandestine		Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons	1	1		1	1	
9 MICDA							
9a Type		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9b Débit de signalisation	kbit/s	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9c Localisation MICDA	Nombre de liaisons	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	80	80	80	80	80	80
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	12	16	20	12	16	20
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	12	16	20	12	16	20

TABLEAU 1a/V.56 bis (suite)

Combinaisons de réseau transcontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité % %	5a 0,35%	5b 5,0% 0,35%	5c 4,3%	6a 0,05%	6b 1,0% 0,05%	6c 0,9%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		AD-7	AD-6	AD-5	AD-7	AD-6	AD-5
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5 Gigue de phase							
5a Ecart P-P	Deg.	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
5b Fréquence	Hz	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2/R2)	dB	60	60	60	43	50	55
6b du 3 ^e ordre (H3/R3)	dB	58	58	58	44	51	56
7 Décalage de fréquence (FO)							
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
8 MIC (64 kbit/s)					Loi A	Loi A	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	Aucune	Aucune	Aucune	1	1	1
8b Signalisation clandestine		Non	Non	Non	Non	Non	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons						
9 MICDA							
9a Type		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9b Débit de signalisation	kbit/s	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9c Localisation MICDA	Nombre de liaisons	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	35	35	35	80	80	80
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	12	16	20	12	16	20
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	12	16	20	12	16	20

TABLEAU 1a/V.56 bis (fin)

Combinaisons de réseau transcontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité % %	7a 0,15%	7b 2,0% 0,15%	7c 1,7%	8a 0,15%	8b 2,0% 0,15%	8c 1,7%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		AD-9	AD-8	AD-1	AD-9	AD-8	AD-1
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		EDD-3	EDD-2	EDD-1	EDD-3	EDD-2	EDD-1
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	9,0	8,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	30	33	36	33	36	39
5 Gigue de phase							
5a Ecart P-P	Deg.	3	3	3	3	3	3
5b Fréquence	Hz	50	50	50	50	50	50
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2/R2)	dB	43	46	51	43	46	51
6a du 3 ^e ordre (H3/R3)	dB	44	47	53	44	47	53
7 Décalage de fréquence (FO)							
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	+0,8	+0,2	+0,2	Aucun	Aucun	Aucun
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	-0,4	-0,1	-0,2	Aucun	Aucun	Aucun
8 MIC (64 kbit/s)					Loi A	Loi A	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	Aucune	Aucune	Aucune	1	1	1
8b Signalisation clandestine		Non	Non	Non	Non	Non	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
9 MICDA							
9a Type		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9b Débit de signalisation	kbit/s	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
9c Localisation MICDA	Nombre de liaisons	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	35	35	35	80	80	80
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	16	20	22	16	20	22
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	16	20	22	16	20	22

TABLEAU 1b/V.56 bis

Combinaisons de réseau intercontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité % %	9a 2,8%	9b 55,3% 2,8%	9c 49,7%	10a 1,4%	10b 19,2 1,4%	10c 16,4%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	6,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5 Gigue de phase		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
5a Ecart P-P	Deg.	0	0	0	0	0	0
5b Fréquence	Hz	0	0	0	0	0	0
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b du 3 ^e ordre (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7 Décalage de fréquence (FO)		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	0	0	0	0	0	0
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	0	0	0	0	0	0
8 MIC (64 kbit/s)		Loi A	Loi A	Loi A	Loi μ	Loi μ	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	1	1	1	1	1	1
8b Signalisation clandestine		Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons				1	1	
9 MICDA							
9a Type		XVIII-102	XVIII-102	XVIII-102	XVIII-101	XVIII-101	XVIII-101
9b Débit de signalisation	kbit/s	32	32	32	32	32	32
9c Localisation MICDA		1	1	1	1	1	1
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	700	200	100	700	200	100
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	12	16	20	16	20	22
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	12	16	20	16	20	22

TABLEAU 1b/V.56 bis (suite)

Combinaisons de réseau intercontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité	11a	11b	11c	12a	12b	12c
	%		10,3%			5,2%	
	%	0,5%	0,5%	9,3%	0,25%	0,25%	4,7%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5 Gigue de phase		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
5a Ecart P-P	Deg.	0	0	0	0	0	0
5b Fréquence	Hz	0	0	0	0	0	0
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b du 3 ^e ordre (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7 Décalage de fréquence (FO)		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	0	0	0	0	0	0
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	0	0	0	0	0	0
8 MIC (64 kbit/s)		Loi μ	Loi μ	Loi A	Loi μ	Loi μ	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	2	1	1	3	3	3
8b Signalisation clandestine		Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons	1	1		1	1	
9 MICDA							
9a Type		Rec. G.726					
9b Débit de signalisation	kbit/s	40	40	40	40	40	40
9c Localisation MICDA		1	1	1	2	2	2
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	1180	150	100	200	150	100
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	12	16	20	12	16	20
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	12	16	20	12	16	20

TABLEAU 1b/V.56 bis (suite)

Combinaisons de réseau intercontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité	13a	13b	13c	14a	14b	14c
	%		5,0%			1,0%	
	%	0,35%	0,35%	4,3%	0,05%	0,05%	0,9%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		AD-7	AD-6	AD-5	AD-7	AD-6	AD-5
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5 Gigue de phase		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
5a Ecart P-P	Deg.	0	0	0	0	0	0
5b Fréquence	Hz	0	0	0	0	0	0
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b du 3 ^e ordre (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7 Décalage de fréquence (FO)		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	0	0	0	0	0	0
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	0	0	0	0	0	0
8 MIC (64 kbit/s)		Loi A	Loi A	Loi A	Loi μ	Loi μ	Loi A
8a Liaisons en cascade	Nombre	1	1	1	1	1	1
8b Signalisation clandestine		Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons				1	1	
9 MICDA							
9a Type		XVIII-102	XVIII-102	XVIII-102	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726
9b Débit de signalisation	kbit/s	32	32	32	40	40	40
9c Localisation MICDA		1	1	1	1	1	1
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	700	200	100	700	200	100
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	12	16	20	12	16	20
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	12	16	20	12	16	20

TABLEAU 1b/V.56 bis (fin)

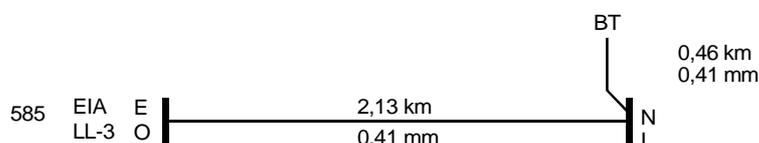
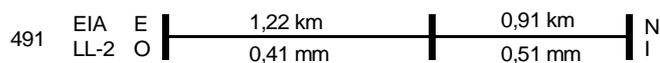
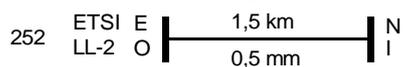
Combinaisons de réseau intercontinental (commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Type de connexion – Note Combinaison – Note	Unité	15a	15b	15c	16a	16b	16c
	%		2,0%			2,0%	
	%	0,15%	0,15%	1,7%	0,15%	0,15%	1,7%
1 Distorsion d'affaiblissement (AD)		AD-9	AD-8	AD-1	AD-9	AD-8	AD-1
2 Distorsion de temps de groupe (EDD)		EDD-3	EDD-2	EDD- 1	EDD-3	EDD-2	EDD-1
3 Affaiblissement à 1 kHz	dB	9,0	8,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Bruit ajouté	dBm	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
4b Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	30	33	36	33	36	39
5 Gigue de phase							
5a Ecart P-P	Deg.	3	3	3	3	3	3
5b Fréquence	Hz	50	50	50	50	50	50
6 Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)							
6a du 2 ^e ordre (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b du 3 ^e ordre (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7 Décalage de fréquence (FO)							
7a Décalage de fréquence A à B	Hz	+0,8	+0,2	+0,2	Aucun	Aucun	Aucun
7b Décalage de fréquence B à A	Hz	-0,4	-0,1	-0,2	Aucun	Aucun	Aucun
8 MIC (64 kbit/s)		Loi A	Loi A	Loi A	Loi μ	Loi μ	Loi μ
8a Liaisons en cascade	Nombre	1	1	1	1	1	1
8b Signalisation clandestine		Non	Non	Non	Non	Non	Non
8c Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons						
9 MICDA							
9a Type		XVIII-102	XVIII-102	XVIII-102	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726
9b Débit de signalisation	kbit/s	32	32	32	40	40	40
9c Localisation MICDA		1	1	1	1	1	1
10 Echo							
10a Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	700	200	100	700	200	100
10b Affaiblissement hybride (THL) A	dB	16	20	22	16	20	22
10c Affaiblissement hybride (THL) B	dB	16	20	22	16	20	22

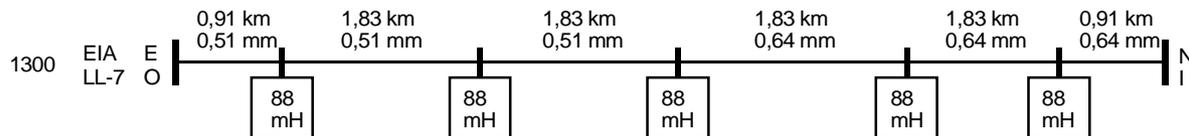
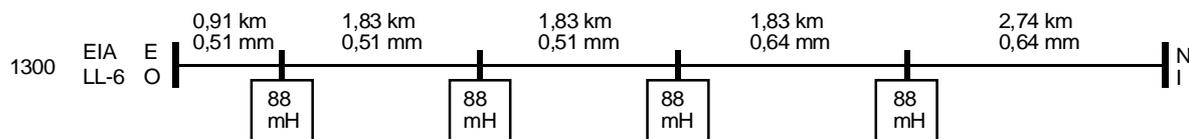
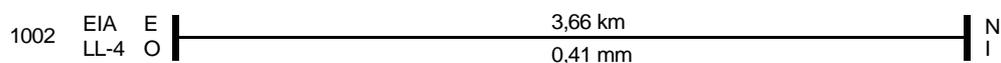
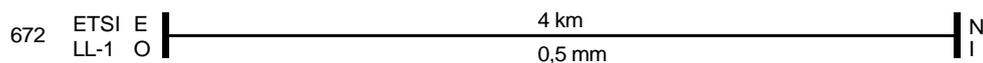
Résistance nominale en continu (ohms)



ETSI – Ligne d'abonné 2



ETSI – Ligne d'abonné 1



T1401390-95/d02

FIGURE 2/V.56 bis
 Configuration de boucle d'abonné

TABLEAU 2/V.56 bis

Combinaison de dégradations de circuit d'essai (TLC)

Combinaison de circuit d'essai (TLC)	Type	Note Pour cent	Circuits d'essai (Annexe A)	
			A	B
			Type de circuit	Type de circuit
1	Non pupinisé	46,0%	EIA LL-2	EIA LL-2
2	Non pupinisé	23,0%	ETSI LL-2	ETSI LL-2
3	Non pupinisé/ Non pupinisé	10,0%	EIA LL-4	EIA LL-3
4	Non pupinisé/ Non pupinisé	10,0%	EIA LL-1	ETSI LL-1
5	Pupinisé/ Non pupinisé	8,0%	EIA LL-6	EIA LL-2
6	Non pupinisé	1,6%	EIA LL-5	EIA LL-5
7	Pupinisé	1,4%	EIA LL-7	EIA LL-7
EIA LL-1	EIA Circuit d'essai 1	(voir Tableau A.1)		
ETSI LL-2	ETSI Ligne d'abonné 2	(voir Tableau A.2)		
EIA LL-2	EIA Circuit d'essai 2	(voir Tableau A.3)		
EIA LL-3	EIA Circuit d'essai 3	(voir Tableau A.4)		
ETSI LL-1	ETSI Ligne d'abonné 1	(voir Tableau A.5)		
EIA LL-4	EIA Circuit d'essai 4	(voir Tableau A.6)		
EIA LL-5	EIA Circuit d'essai 5	(voir Tableau A.7)		
EIA LL-6	EIA Circuit d'essai 6	(voir Tableau A.8)		
EIA LL-7	EIA Circuit d'essai 7	(voir Tableau A.9)		

TABLEAU 3/V.56 bis

Couverture du modèle de réseau = 100%
0% de troncature des valeurs de probabilité d'occurrence
Nombre d'essais = 168

TLC								
EO-EO (Note)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	0,1488%	0,1302%	9,30%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	0,0752%	0,0658%	4,70%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	0,0688%	0,0602%	4,30%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	0,0272%	0,0238%	1,70%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	0,0272%	0,0238%	1,70%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	0,0224%	0,0196%	1,40%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	0,0224%	0,0196%	1,40%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	0,0900%	0,0900%	0,0720%	0,0144%	0,0126%	0,90%
3b/11b	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	0,0080%	0,0070%	0,50%
3a/11a	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	0,0080%	0,0070%	0,50%
5b/13b	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	0,0280%	0,0056%	0,0049%	0,35%
5a/13a	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	0,0280%	0,0056%	0,0049%	0,35%
4b/12b	0,1150%	0,0575%	0,0250%	0,0250%	0,0200%	0,0040%	0,0035%	0,25%
4a/12a	0,1150%	0,0575%	0,0250%	0,0250%	0,0200%	0,0040%	0,0035%	0,25%
7b/15b	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
7a/15a	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
8b/16b	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
8a/16a	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
6b/14b	0,0230%	0,0115%	0,0050%	0,0050%	0,0040%	0,0008%	0,0007%	0,05%
6a/14a	0,0230%	0,0115%	0,0050%	0,0050%	0,0040%	0,0008%	0,0007%	0,05%

NOTE – Les numéros désignent les combinaisons commutateur local à commutateur local (EO-EO) pour le Tableau 1a (réseau transcontinental) ou 1b (réseau intercontinental).

TABLEAU 4/V.56 bis

Couverture du modèle de réseau = 99,101%
0,035% de troncature des valeurs de probabilité d'occurrence
Nombre d'essais = 100

TLC								
EO-EO (Note)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	0,1488%	0,1302%	9,30%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	0,0752%	0,0658%	4,70%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	0,0688%	0,0602%	4,30%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	S/O	S/O	1,649%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	S/O	S/O	1,649%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	S/O	S/O	1,358%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	S/O	S/O	1,358%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	0,0900%	0,0900%	0,0720%	S/O	S/O	0,873%
3b/11b	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	S/O	S/O	0,485%
3a/11a	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	S/O	S/O	0,485%
5b/13b	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	S/O	S/O	S/O	0,3115%
5a/13a	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	S/O	S/O	S/O	0,3115%
4b/12b	0,1150%	0,0575%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,1725%
4a/12a	0,1150%	0,0575%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,1725%
7b/15b	0,0690%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,0690%
7a/15a	0,0690%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,0690%
8b/16b	0,0690%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,0690%
8a/16a	0,0690%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,0690%
6b/14b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
6a/14a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O

NOTE – Les numéros désignent les combinaisons commutateur local à commutateur local (EO-EO) pour le Tableau 1a (réseau transcontinental) ou 1b (réseau intercontinental).

TABLEAU 5/V.56 bis

Couverture du modèle de réseau = 95,32%
0,17% de troncature des valeurs de probabilité d'occurrence
Nombre d'essais = 55

TLC								
EO-EO (Note)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	S/O	S/O	9,021%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	S/O	S/O	4,559%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	S/O	S/O	4,171%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	S/O	S/O	2,716%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	S/O	S/O	2,716%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	S/O	S/O	S/O	1,513%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	S/O	S/O	S/O	1,513%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,9660%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,9660%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,6210%
3b/11b	0,2300%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,230%
3a/11a	0,2300%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,230%
5b/13b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
5a/13a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
4b/12b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
4a/12a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
7b/15b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
7a/15a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
8b/16b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
8a/16a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
6b/14b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
6a/14a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O

NOTE – Les numéros désignent les combinaisons commutateur local à commutateur local (EO-EO) pour le Tableau 1a (réseau transcontinental) ou 1b (réseau intercontinental).

TABLEAU 6/V.56 bis

Couverture du modèle de réseau = 90,55%
0,38% de troncature des valeurs de probabilité d'occurrence
Nombre d'essais = 36

TLC								
EO-EO (Note)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	S/O	S/O	15,908%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	S/O	S/O	9,0210%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	S/O	S/O	S/O	4,1830%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	S/O	S/O	S/O	3,8270%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	1,9320%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	1,9320%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	1,1730%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	1,1730%
2b/10b	0,6440%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,6440%
2a/10a	0,6440%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,6440%
6c/14c	0,4140%	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	0,4140%
3b/11b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
3a/11a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
5b/13b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
5a/13a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
4b/12b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
4a/12a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
7b/15b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
7a/15a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
8b/16b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
8a/16a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
6b/14b	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
6a/14a	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O

NOTE – Les numéros désignent les combinaisons commutateur local à commutateur local (EO-EO) pour le Tableau 1a (réseau transcontinental) ou 1b (réseau intercontinental).

Annexe A

Caractéristiques d'affaiblissement et de distorsion de phase

La présente annexe contient les spécifications relatives aux caractéristiques de distorsion d'affaiblissement et de distorsion de temps de groupe. Les données sont présentées sous forme numérique (Tableaux A.1 à A.13) et sous forme graphique (Figures A.1 à A.13). Les courbes de distorsion d'affaiblissement sont établies par référence à la valeur de l'affaiblissement à 1 kHz, alors que les courbes de distorsion de temps de groupe sont établies par référence à la valeur du temps de propagation de groupe à 1,8 kHz.

Il est important de noter que si les données présentées ci-après sont représentatives des diverses installations de transmission et du nombre de circuits, elles ne sont en aucune manière une représentation décisive. Les caractéristiques des installations de transmission ont été prises de Bellcore TR-NPL-000037 Issue 1 (1984), alors que la majorité des renseignements sur les circuits provient de Bellcore ST-TSY-000041 (1984). Un exemple de ce processus sont les courbes AD-(5-7), qui ont été tirées de Bellcore TR-NPL-000037 Issue 1 (1984), sur la base des données relatives aux réseaux interurbains analogiques à 2 fils.

Une exception a été faite en ce qui concerne la série de courbes AD-(1, 8 et 9). Dans ce cas, on a utilisé les données de Bellcore TR-NPL-000037 Issue 1 (1984), comme ligne directrice, et elles ont été comparées à des courbes AD existantes qui ont pu être obtenues directement dans les simulateurs de trois constructeurs. Ces courbes, qui sont en fait représentatives des installations de transmission analogique au Japon (AD-1) et en Europe (AD-8 et AD-9) s'avèrent également relativement représentatives des installations de transmission analogique dans le monde entier.

Dans le cas des réponses des filtres MIC, les fabricants de simulateurs utilisent en fait des codecs MIC qui sont très répandus dans les réseaux; pour cette raison, on a jugé que ces courbes étaient, par conception, représentatives des installations de transmission numérique.

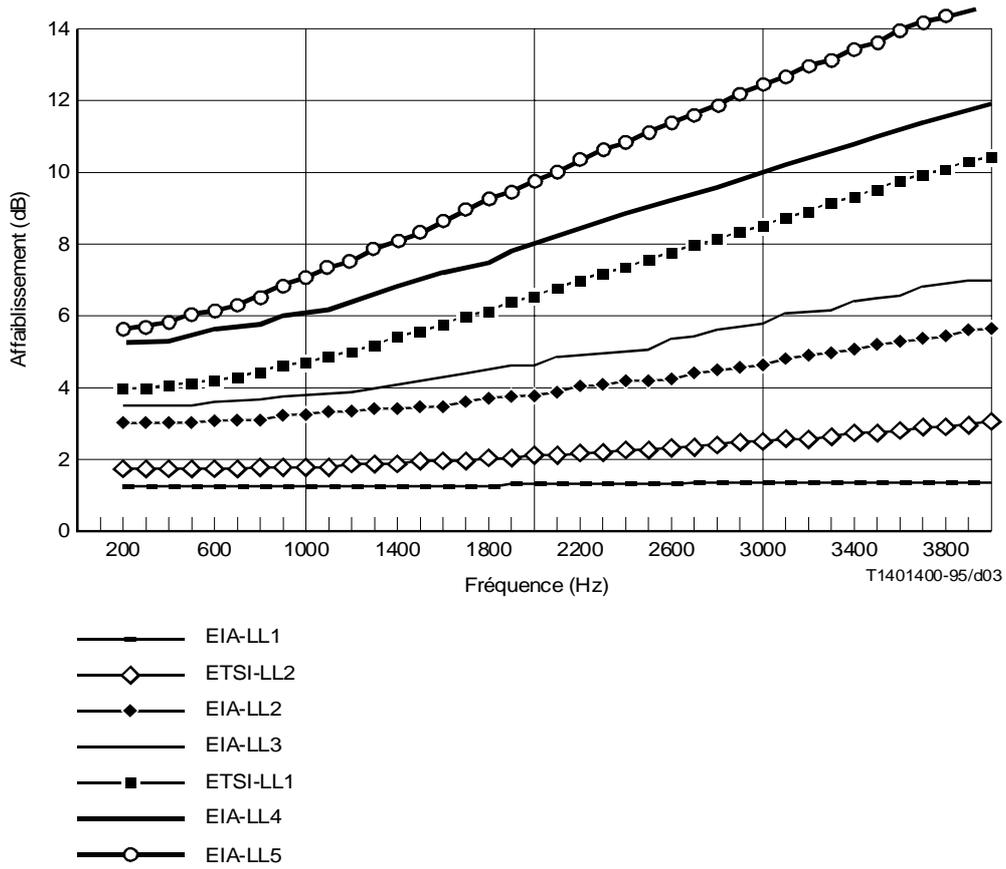


FIGURE A.1/V.56 bis
**Distorsion d'affaiblissement, lignes d'abonné EIA (1-5)
 et lignes d'abonné ETSI (1 et 2)**

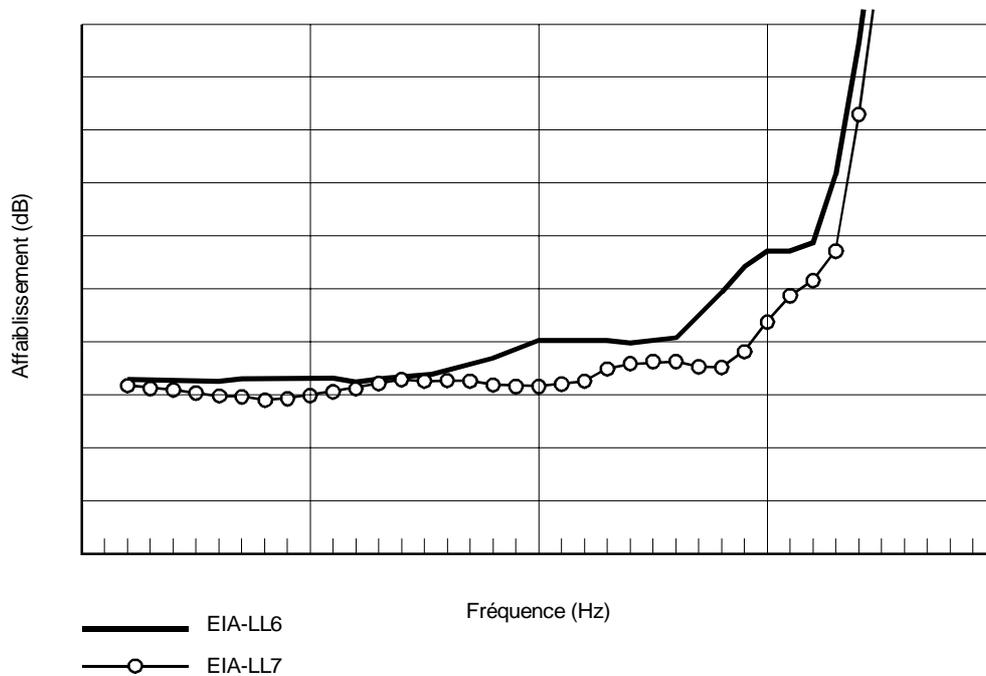


FIGURE A.2/V.56 bis
Distorsion d'affaiblissement, lignes d'abonné EIA (6 et 7)

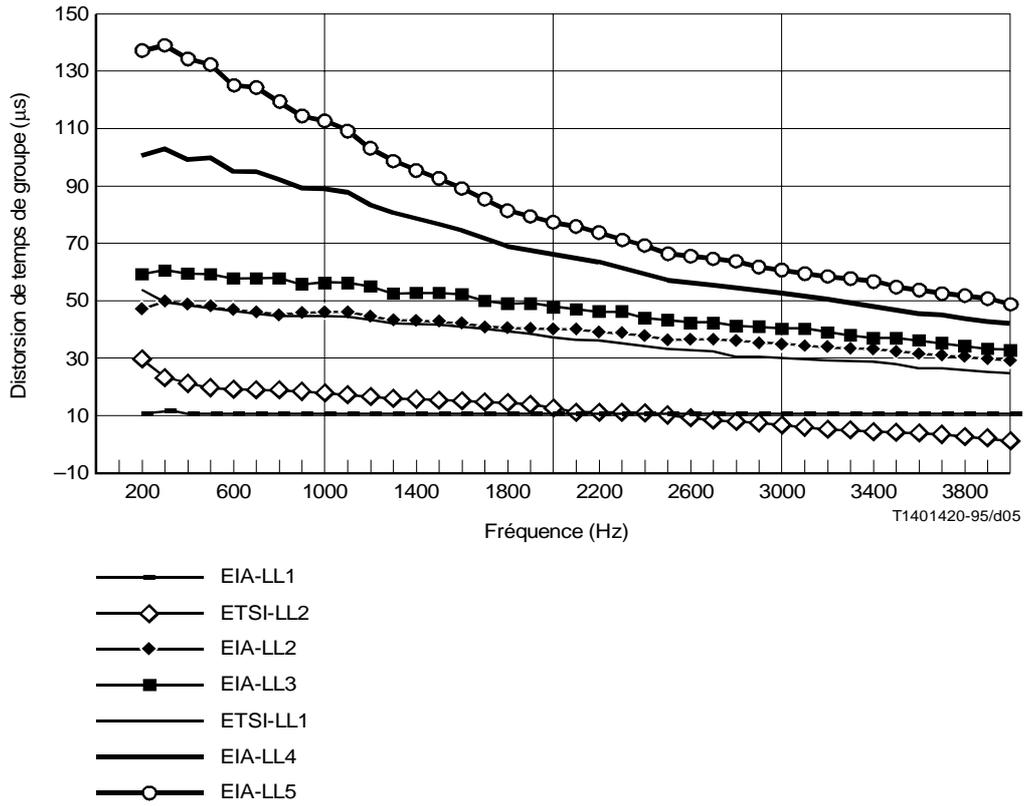


FIGURE A.3/V.56 bis
**Distorsion de temps de groupe, lignes d'abonné EIA (1-5)
 et lignes d'abonné ETSI (1 et 2)**

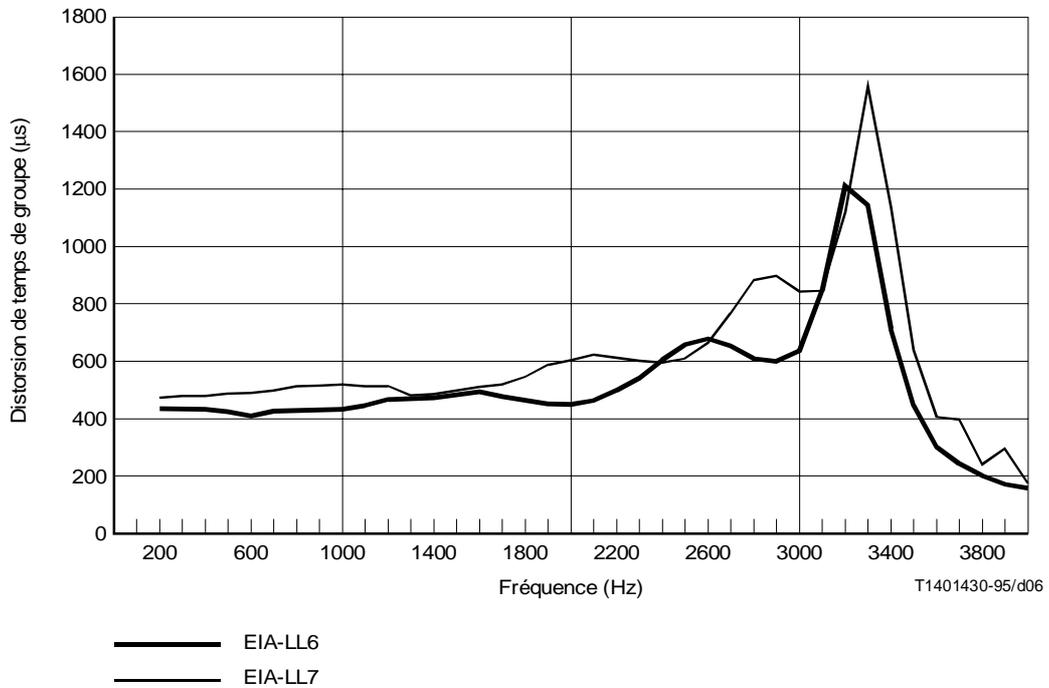


FIGURE A.4/V.56 bis
Distorsion de temps de groupe, lignes d'abonné EIA (6 et 7)

TABLEAU A.1/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 1 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (μ s)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (μ s)
200	0,0	0,4	767	-1,4	767	-1,4	0,0	0,4
300	0,0	0,7	766	-2,0	766	-2,0	0,0	0,7
400	0,0	0,5	763	-2,8	763	-2,8	0,0	0,5
500	0,0	0,6	765	-3,4	765	-3,4	0,0	0,6
600	0,0	0,2	764	-4,1	764	-4,1	0,0	0,2
700	0,0	0,4	764	-4,7	764	-4,7	0,0	0,4
800	0,0	0,4	762	-5,4	762	-5,4	0,0	0,4
900	0,0	0,2	762	-6,0	762	-6,0	0,0	0,2
[1000]	[1,2]	0,5	[761]	[-6,7]	[761]	[-6,7]	[1,2]	0,5
1100	0,0	0,6	759	-7,4	759	-7,4	0,0	0,6
1200	0,0	0,4	757	-8,1	757	-8,1	0,0	0,4
1300	0,0	0,1	757	-8,6	757	-8,6	0,0	0,1
1400	0,0	0,3	755	-9,3	755	-9,3	0,0	0,3
1500	0,0	0,4	753	-10,0	753	-10,0	0,0	0,4
1600	0,0	0,3	751	-10,7	751	-10,7	0,0	0,3
1700	0,0	0,1	748	-11,3	748	-11,3	0,0	0,1
[1800]	0,0	[11,0]	748	-11,9	748	-11,9	0,0	[11,0]
1900	0,1	0,1	745	-12,5	745	-12,5	0,1	0,1
2000	0,1	0,3	743	-13,9	743	-13,9	0,1	0,3
2100	0,1	0,3	740	-13,9	740	-13,9	0,1	0,3
2200	0,1	0,3	737	-14,5	737	-14,5	0,1	0,3
2300	0,1	0,3	734	-15,2	734	-15,2	0,1	0,3
2400	0,1	0,2	731	-15,8	731	-15,8	0,1	0,2
2500	0,1	0,0	728	-16,4	728	-16,4	0,1	0,0
2600	0,1	0,0	729	-16,8	729	-16,8	0,1	0,0
2700	0,2	0,1	726	-17,4	726	-17,4	0,2	0,1
2800	0,2	0,2	722	-18,0	722	-18,0	0,2	0,2
2900	0,2	0,3	719	-18,6	719	-18,6	0,2	0,3
3000	0,2	0,4	715	-19,3	715	-19,3	0,2	0,4
3100	0,2	0,4	712	-19,9	712	-19,9	0,2	0,4
3200	0,2	0,5	708	-20,5	708	-20,5	0,2	0,5
3300	0,2	0,5	704	-21,1	704	-21,1	0,2	0,5
3400	0,2	0,5	700	-21,7	700	-21,7	0,2	0,5
3500	0,2	0,5	696	-22,3	696	-22,3	0,2	0,5
3600	0,2	0,4	692	-22,9	692	-22,9	0,2	0,4
3700	0,2	0,3	688	-23,5	688	-23,5	0,2	0,3
3800	0,2	0,2	684	-24,1	684	-24,1	0,2	0,2
3900	0,2	0,1	680	-24,7	680	-24,7	0,2	0,1
4000	0,2	-0,1	676	-25,2	676	-25,2	0,2	-0,1

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.2/V.56 bis

ETSI – Ligne d'abonné 2 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,10	15,0	850,3	-3,4	850,3	-3,4	-0,10	15,0
300	-0,09	8,0	848,1	-5,1	848,1	-5,1	-0,09	8,0
400	-0,09	7,0	845,1	-6,7	845,1	-6,7	-0,09	7,0
500	-0,08	5,0	841,3	-8,4	841,3	-8,4	-0,08	5,0
600	-0,07	4,6	836,7	-10,0	836,7	-10,0	-0,07	4,6
700	-0,06	4,3	831,3	-11,6	831,3	-11,6	-0,06	4,3
800	-0,04	3,8	825,3	-13,2	825,3	-13,2	-0,04	3,8
900	-0,02	3,4	818,6	-14,8	818,6	-14,8	-0,02	3,4
[1000]	[1,8]	3,0	[811,4]	[-16,3]	[811,4]	[-16,3]	[1,8]	3,0
1100	0,02	2,6	803,6	-17,8	803,6	-17,8	0,02	2,6
1200	0,04	2,3	795,3	-19,3	795,3	-19,3	0,04	2,3
1300	0,06	1,3	786,6	-20,7	786,6	-20,7	0,06	1,3
1400	0,09	0,9	777,5	-22,1	777,5	-22,1	0,09	0,9
1500	0,12	0,6	768,1	-23,5	768,1	-23,5	0,12	0,6
1600	0,15	0,3	758,4	-24,8	758,4	-24,8	0,15	0,3
1700	0,18	0,0	748,4	-26,1	748,4	-26,1	0,18	0,0
[1800]	0,21	[15]	738,4	-27,3	738,4	-27,3	0,21	[15]
1900	0,24	-1,0	728,1	-28,5	728,1	-28,5	0,24	-1,0
2000	0,28	-2,3	717,8	-29,7	717,8	-29,7	0,28	-2,3
2100	0,32	-2,6	707,4	-30,8	707,4	-30,8	0,32	-2,6
2200	0,36	-3,0	697,0	-31,9	697,0	-31,9	0,36	-3,0
2300	0,40	-3,3	686,6	-33,0	686,6	-33,0	0,40	-3,3
2400	0,44	-3,6	676,2	-34,0	676,2	-34,0	0,44	-3,6
2500	0,48	-4,5	665,9	-35,0	665,9	-35,0	0,48	-4,5
2600	0,53	-5,4	655,6	-35,9	655,6	-35,9	0,53	-5,4
2700	0,57	-6,3	645,5	-36,8	645,5	-36,8	0,57	-6,3
2800	0,62	-6,6	635,5	-37,7	635,5	-37,7	0,62	-6,6
2900	0,67	-6,9	625,6	-38,6	625,6	-38,6	0,67	-6,9
3000	0,72	-7,5	615,8	-39,4	615,8	-39,4	0,72	-7,5
3100	0,77	-8,3	606,2	-40,2	606,2	-40,2	0,77	-8,3
3200	0,82	-8,6	596,7	-40,9	596,7	-40,9	0,82	-8,6
3300	0,87	-9,3	587,4	-41,6	587,4	-41,6	0,87	-9,3
3400	0,92	-9,6	578,3	-42,3	578,3	-42,3	0,92	-9,6
3500	0,98	-10,3	569,3	-43,0	569,3	-43,0	0,98	-10,3
3600	1,03	-10,6	560,6	-43,7	560,6	-43,7	1,03	-10,6
3700	1,09	-11,3	552,0	-44,3	552,0	-44,3	1,09	-11,3
3800	1,14	-11,6	543,5	-44,9	543,5	-44,9	1,14	-11,6
3900	1,20	-12,3	535,3	-45,4	535,3	-45,4	1,20	-12,3
4000	1,26	-13,3	527,2	-46,0	527,2	-46,0	1,26	-13,3

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.3/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 2 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,2	6,6	1086	-4,9	1085	-5,6	-0,2	6,6
300	-0,2	7,7	1079	-7,3	1077	-8,3	-0,2	7,7
400	-0,2	6,7	1062	-9,9	1058	-11,2	-0,2	6,7
500	-0,2	7,1	1059	-12,0	1053	-13,6	-0,2	7,1
600	-0,1	5,2	1041	-14,4	1034	-16,3	-0,1	5,2
700	-0,1	5,8	1030	-16,5	1020	-18,6	-0,1	5,8
800	-0,1	5,4	1010	-18,7	998	-21,0	-0,1	5,4
900	0,0	4,5	997	-20,5	982	-23,1	0,0	4,5
[1000]	[3,2]	5,1	[976]	[-22,5]	[959]	[-25,3]	[3,2]	5,1
1100	0,1	5,0	954	-24,5	934	-27,4	0,1	5,0
1200	0,1	4,0	931	-26,2	909	-29,4	0,1	4,0
1300	0,2	2,7	918	-27,6	894	-30,9	0,2	2,7
1400	0,2	2,8	897	-29,2	871	-32,6	0,2	2,8
1500	0,3	2,6	874	-30,7	847	-34,3	0,3	2,6
1600	0,3	2,0	852	-32,1	823	-35,8	0,3	2,0
1700	0,4	0,9	831	-33,4	800	-37,2	0,4	0,9
[1800]	0,5	[40,8]	816	-34,4	783	-38,4	0,5	[40,8]
1900	0,6	0,0	796	-35,6	762	-39,6	0,6	0,0
2000	0,6	-0,2	776	-36,6	741	-40,7	0,6	-0,2
2100	0,7	-0,6	756	-37,6	720	-41,8	0,7	-0,6
2200	0,8	-1,1	737	-38,6	700	-42,9	0,8	-1,1
2300	0,9	-1,8	719	-39,4	681	-43,8	0,9	-1,8
2400	1,0	-2,6	701	-40,2	663	-44,7	1,0	-2,6
2500	1,0	-3,7	684	-41,0	646	-45,5	1,0	-3,7
2600	1,1	-4,1	678	-41,3	639	-45,9	1,1	-4,1
2700	1,2	-4,3	663	-42,0	623	-46,6	1,2	-4,3
2800	1,3	-4,5	647	-42,6	607	-47,3	1,3	-4,5
2900	1,4	-4,8	632	-43,1	591	-47,9	1,4	-4,8
3000	1,5	-5,2	617	-43,6	576	-48,4	1,5	-5,2
3100	1,6	-5,6	603	-44,1	562	-49,0	1,6	-5,6
3200	1,7	-6,0	589	-44,5	548	-49,5	1,7	-6,0
3300	1,8	-6,5	576	-44,9	535	-49,9	1,8	-6,5
3400	1,9	-7,1	563	-45,3	522	-50,3	1,9	-7,1
3500	2,0	-7,7	551	-45,6	509	-50,7	2,0	-7,7
3600	2,1	-8,4	539	-45,9	498	-51,0	2,1	-8,4
3700	2,2	-9,1	528	-46,2	486	-51,3	2,2	-9,1
3800	2,3	-9,9	518	-46,4	476	-51,6	2,3	-9,9
3900	2,4	-10,6	507	-46,6	466	-51,9	2,4	-10,6
4000	2,5	-11,5	498	-46,8	456	-52,1	2,5	-11,5

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.4/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 3 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,3	10,5	1176	-5,9	1173	-7,4	-0,3	10,5
300	-0,3	11,5	1165	-8,8	1159	-11,0	-0,3	11,5
400	-0,3	10,6	1140	-11,8	1130	-14,7	-0,3	10,6
500	-0,3	11,0	1133	-14,3	1117	-17,8	-0,3	11,0
600	-0,2	8,5	1108	-17,1	1086	-21,2	-0,2	8,5
700	-0,2	8,5	1090	-19,4	1062	-24,0	-0,2	8,5
800	-0,1	8,4	1062	-21,9	1029	-27,0	-0,1	8,4
900	0,0	7,1	1042	-23,9	1003	-29,4	0,0	7,1
[1000]	[3,8]	7,7	[1013]	[-23,0]	[969]	[-31,9]	[3,8]	7,7
1100	0,1	7,4	982	-28,1	934	-34,3	0,1	7,4
1200	0,1	6,0	953	-29,9	900	-36,5	0,1	6,0
1300	0,2	4,2	935	-31,3	878	-38,1	0,2	4,2
1400	0,3	4,2	907	-32,8	847	-40,0	0,3	4,2
1500	0,4	3,7	880	-34,3	817	-41,7	0,4	3,7
1600	0,5	2,7	853	-35,6	787	-43,2	0,5	2,7
1700	0,6	1,2	827	-36,8	760	-44,6	0,6	1,2
[1800]	0,7	[48,7]	809	-37,8	739	-45,8	0,7	[48,7]
1900	0,8	-0,2	785	-38,8	715	-47,0	0,8	-0,2
2000	0,9	-0,7	763	-39,7	691	-48,0	0,9	-0,7
2100	1,0	-1,3	741	-40,5	668	-49,1	1,0	-1,3
2200	1,1	-2,1	719	-41,3	647	-50,0	1,1	-2,1
2300	1,2	-2,1	699	-42,0	625	-50,8	1,2	-2,1
2400	1,2	-4,3	680	-42,6	606	-51,6	1,2	-4,3
2500	1,3	-5,6	663	-43,2	588	-52,3	1,3	-5,6
2600	1,6	-6,2	656	-43,4	581	-52,7	1,6	-6,2
2700	1,7	-6,6	640	-43,9	564	-53,3	1,7	-6,6
2800	1,8	-7,0	624	-44,3	548	-53,9	1,8	-7,0
2900	1,9	-7,5	609	-44,7	533	-54,4	1,9	-7,5
3000	2,0	-8,0	594	-45,0	518	-54,8	2,0	-8,0
3100	2,2	-8,6	580	-45,3	504	-55,3	2,2	-8,6
3200	2,3	-9,2	566	-45,6	490	-55,7	2,3	-9,2
3300	2,4	-9,9	553	-45,8	477	-56,0	2,4	-9,9
3400	2,6	-10,7	540	-46,0	465	-56,3	2,6	-10,7
3500	2,7	-11,4	529	-46,2	454	-56,6	2,7	-11,4
3600	2,8	-12,3	517	-46,3	443	-56,9	2,8	-12,3
3700	3,0	-13,1	507	-46,4	432	-57,1	3,0	-13,1
3800	3,1	-14,0	497	-46,5	422	-57,3	3,1	-14,0
3900	3,2	-14,9	487	-46,6	413	-57,5	3,2	-14,9
4000	3,3	-15,9	478	-46,6	404	-57,7	3,3	-15,9

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.5/V.56 bis

ETSI – Ligne d'abonné 1 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (μ s)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (μ s)
200	-0,78	14,0	1248,5	-9,7	1248,5	-9,7	-0,78	14,0
300	-0,74	10,0	1220,9	-14,3	1220,9	-14,3	-0,74	10,0
400	-0,68	8,0	1185,2	-18,6	1185,2	-18,6	-0,68	8,0
500	-0,60	7,0	1143,9	-22,6	1143,9	-22,6	-0,60	7,0
600	-0,51	6,0	1099,0	-26,2	1099,0	-26,2	-0,51	6,0
700	-0,40	5,6	1052,5	-29,5	1052,5	-29,5	-0,40	5,6
800	-0,28	5,3	1005,9	-32,4	1005,9	-32,4	-0,28	5,3
900	-0,14	5,0	960,3	-35,0	960,3	-35,0	-0,14	5,0
[1000]	[4,7]	4,6	[916,4]	[-37,3]	[916,4]	[-37,3]	[4,7]	4,6
1100	0,16	4,3	874,6	-39,3	874,6	-39,3	0,16	4,3
1200	0,33	3,6	835,3	-41,1	835,3	-41,1	0,33	3,6
1300	0,49	2,6	798,5	-42,6	798,5	-42,6	0,49	2,6
1400	0,67	2,0	764,2	-43,9	764,2	-43,9	0,67	2,0
1500	0,85	1,0	732,3	-45,1	732,3	-45,1	0,85	1,0
1600	1,04	0,6	702,7	-46,1	702,7	-46,1	1,04	0,6
1700	1,23	0,3	675,3	-47,0	675,3	-47,0	1,23	0,3
[1800]	1,43	[40,0]	649,8	-47,7	649,8	-47,7	1,43	[40,0]
1900	1,63	-1,0	626,2	-48,4	626,2	-48,4	1,63	-1,0
2000	1,83	-2,0	604,3	-48,9	604,3	-48,9	1,83	-2,0
2100	2,03	-3,3	584,0	-49,4	584,0	-49,4	2,03	-3,3
2200	2,23	-3,6	565,1	-49,8	565,1	-49,8	2,23	-3,6
2300	2,44	-4,3	547,5	-50,1	547,5	-50,1	2,44	-4,3
2400	2,64	-5,0	531,1	-50,4	531,1	-50,4	2,64	-5,0
2500	2,84	-6,1	515,9	-50,6	515,9	-50,6	2,84	-6,1
2600	3,05	-6,6	501,6	-50,8	501,6	-50,8	3,05	-6,6
2700	3,25	-7,3	488,2	-51,0	488,2	-51,0	3,25	-7,3
2800	3,45	-7,6	475,7	-51,1	475,7	-51,1	3,45	-7,6
2900	3,65	-8,3	464,0	-51,1	464,0	-51,1	3,65	-8,3
3000	3,85	-8,6	453,0	-51,2	453,0	-51,2	3,85	-8,6
3100	4,04	-9,3	442,6	-51,2	442,6	-51,2	4,04	-9,3
3200	4,24	-10,3	432,9	-51,2	432,9	-51,2	4,24	-10,3
3300	4,43	-10,6	423,7	-51,2	423,7	-51,2	4,43	-10,6
3400	4,62	-11,3	415,1	-51,2	415,1	-51,2	4,62	-11,3
3500	4,81	-11,6	406,9	-51,1	406,9	-51,1	4,81	-11,6
3600	5,00	-12,3	399,1	-51,1	399,1	-51,1	5,00	-12,3
3700	5,19	-13,0	391,8	-51,0	391,8	-51,0	5,19	-13,0
3800	5,37	-13,4	384,9	-51,0	384,9	-51,0	5,37	-13,4
3900	5,56	-13,8	378,3	-50,9	378,3	-50,9	5,56	-13,8
4000	5,74	-14,4	372,0	-50,8	372,0	-50,8	5,74	-14,4

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.6/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 4 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,8	31,0	1564	-10,7	1564	-10,7	-0,8	31,0
300	-0,8	32,6	1520	-15,6	1520	-15,6	-0,8	32,6
400	-0,8	29,8	1447	-20,5	1447	-20,5	-0,8	29,8
500	-0,6	29,7	1402	-24,3	1402	-24,3	-0,6	29,7
600	-0,5	24,9	1328	-28,1	1328	-28,1	-0,5	24,9
700	-0,4	24,8	1270	-31,2	1270	-31,2	-0,4	24,8
800	-0,3	22,7	1200	-34,0	1200	-34,0	-0,3	22,7
900	-0,1	19,8	1148	-36,2	1148	-36,2	-0,1	19,8
[1000]	[6,1]	19,3	[1086]	[-38,3]	[1086]	[-38,3]	[6,1]	19,3
1100	0,1	17,5	1027	-40,1	1027	-40,1	0,1	17,5
1200	0,3	14,3	974	-41,6	974	-41,6	0,3	14,3
1300	0,5	10,9	941	-42,6	941	-42,6	0,5	10,9
1400	0,7	9,6	897	-43,7	897	-43,7	0,7	9,6
1500	0,9	7,7	856	-44,6	856	-44,6	0,9	7,7
1600	1,1	5,3	818	-45,3	818	-45,3	1,1	5,3
1700	1,3	2,4	784	-45,9	784	-45,9	1,3	2,4
[1800]	1,4	[69,1]	761	-46,3	761	-46,3	1,4	[69,1]
1900	1,7	-1,3	732	-46,6	732	-46,6	1,7	-1,3
2000	1,9	-2,7	706	-46,9	706	-46,9	1,9	-2,7
2100	2,1	-4,3	682	-47,1	682	-47,1	2,1	-4,3
2200	2,3	-6,0	659	-47,3	659	-47,3	2,3	-6,0
2300	2,5	-7,9	638	-47,4	638	-47,4	2,5	-7,9
2400	2,7	-9,9	619	-47,4	619	-47,4	2,7	-9,9
2500	2,9	-12,0	602	-47,5	602	-47,5	2,9	-12,0
2600	3,1	-13,0	596	-47,4	596	-47,4	3,1	-13,0
2700	3,3	-13,9	580	-47,4	580	-47,4	3,3	-13,9
2800	3,5	-14,8	566	-47,3	566	-47,3	3,5	-14,8
2900	3,7	-15,7	552	-47,2	552	-47,2	3,7	-15,7
3000	3,9	-16,7	539	-47,1	539	-47,1	3,9	-16,7
3100	4,1	-17,7	526	-47,0	526	-47,0	4,1	-17,7
3200	4,3	-18,7	515	-46,8	515	-46,8	4,3	-18,7
3300	4,5	-19,8	504	-46,7	504	-46,7	4,5	-19,8
3400	4,7	-20,8	493	-46,5	493	-46,5	4,7	-20,8
3500	4,9	-21,8	484	-46,4	484	-46,4	4,9	-21,8
3600	5,1	-22,9	475	-46,2	475	-46,2	5,1	-22,9
3700	5,3	-23,9	466	46,0	466	46,0	5,3	-23,9
3800	5,5	-25,0	458	-45,9	458	-45,9	5,5	-25,0
3900	5,6	-26,1	451	-45,7	451	-45,7	5,6	-26,1
4000	5,8	-27,2	444	-45,5	444	-45,5	5,8	-27,2

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.7/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 5 non pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (μ s)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (μ s)
200	-1,4	55,8	1607	-12,7	1574	-17,4	-1,4	55,8
300	-1,3	57,2	1541	-18,3	1478	-24,8	-1,3	57,2
400	-1,2	52,2	1443	-23,6	1350	-31,5	-1,2	52,2
500	-1,0	51,0	1379	-27,5	1261	-36,4	-1,0	51,0
600	-0,9	43,2	1287	-31,2	1150	-40,7	-0,9	43,2
700	-0,7	41,8	1216	-34,0	1066	-44,0	-0,7	41,8
800	-0,5	37,4	1137	-36,5	979	-46,9	-0,5	37,4
900	-0,2	32,4	1080	-38,3	915	-48,9	-0,2	32,4
[1000]	[7,0]	30,5	[1015]	[-39,8]	[848]	[-50,7]	[7,0]	30,5
1100	0,3	26,8	956	-41,1	788	-52,2	0,3	26,8
1200	0,5	21,5	904	-42,1	736	-53,3	0,5	21,5
1300	0,8	16,6	873	-42,7	703	-54,1	0,8	16,6
1400	1,0	14,1	832	-43,2	663	-54,8	1,0	14,1
1500	1,3	10,9	795	-43,7	627	-55,3	1,3	10,9
1600	1,6	7,3	762	-44,0	595	-55,7	1,6	7,3
1700	1,9	3,2	733	-44,2	567	-56,0	1,9	3,2
[1800]	2,2	[81,5]	713	-44,3	547	-56,2	2,2	[81,5]
1900	2,4	-1,9	689	-44,4	524	-56,4	2,4	-1,9
2000	2,7	-3,9	667	-44,4	503	-56,5	2,7	-3,9
2100	3,0	-6,1	646	-44,4	485	-56,5	3,0	-6,1
2200	3,3	-8,3	628	-44,4	466	-56,5	3,3	-8,3
2300	3,6	-10,7	610	-44,3	450	-56,5	3,6	-10,7
2400	3,8	-13,1	595	-44,2	436	-56,4	3,8	-13,1
2500	4,1	-15,5	581	-44,1	422	-56,3	4,1	-15,5
2600	4,3	-16,7	577	-44,0	417	-56,2	4,3	-16,7
2700	4,6	-17,7	565	-43,9	406	-56,1	4,6	-17,7
2800	4,8	-18,8	553	-43,8	395	-56,0	4,8	-18,8
2900	5,1	-19,9	542	-43,7	395	-55,9	5,1	-19,9
3000	5,4	-21,0	531	-43,6	375	-55,7	5,4	-21,0
3100	5,6	-22,1	521	-43,5	366	-55,6	5,6	-22,1
3200	5,9	-23,2	511	-43,4	357	-55,4	5,9	-23,2
3300	6,1	-24,3	502	-43,3	349	-55,3	6,1	-24,3
3400	6,4	-25,4	494	-43,2	341	-55,1	6,4	-25,4
3500	6,6	-26,5	486	-43,1	334	-55,0	6,6	-26,5
3600	6,9	-27,6	478	-43,0	327	-54,8	6,9	-27,6
3700	7,1	-28,7	471	-42,9	321	-54,7	7,1	-28,7
3800	7,3	-29,9	464	-42,8	315	-54,6	7,3	-29,9
3900	7,5	-31,0	458	-42,7	310	-54,4	7,5	-31,0
4000	7,8	-32,1	452	-42,7	304	-54,3	7,8	-32,1

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.8/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 6 pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,2	-39,3	1756	-12,0	1748	-19,8	-0,2	-39,3
300	-0,2	-31,7	1642	-15,9	1689	-26,9	-0,2	-31,7
400	-0,2	-37,5	1506	-18,4	1427	-33,4	-0,2	-37,5
500	-0,1	-34,7	1442	-19,5	1301	-37,7	-0,1	-34,7
600	-0,1	-46,0	1363	-20,1	1153	-40,7	-0,1	-46,0
700	0,0	-40,8	1320	-20,7	1045	-42,2	0,0	-40,8
800	0,0	-40,1	1269	-21,5	943	-42,3	0,0	-40,1
900	0,0	-40,6	1227	-22,5	878	-41,3	0,0	-40,6
[1000]	[6,6]	-28,0	[1161]	[-23,4]	[825]	[-39,3]	[6,6]	-28,0
1100	0,0	-16,5	1082	-23,5	797	-36,8	0,0	-16,5
1200	-0,1	0,3	1000	-22,2	798	-34,4	-0,1	0,3
1300	0,0	-2,3	943	-19,3	826	-33,2	0,0	-2,3
1400	0,0	13,5	896	-14,0	870	-33,8	0,0	13,5
1500	0,1	22,6	890	-7,2	916	-36,8	0,1	22,6
1600	0,3	30,3	940	-0,3	938	-42,0	0,3	30,3
1700	0,5	12,5	1052	4,6	929	-48,0	0,5	12,5
[1800]	0,8	[458,6]	1212	6,9	880	-52,8	0,8	[458,6]
1900	1,1	-5,1	1410	3,5	814	-56,5	1,1	-5,1
2000	1,4	-5,0	1579	-3,6	747	-58,5	1,4	-5,0
2100	1,5	6,1	1618	-13,2	688	-58,8	1,5	6,1
2200	1,5	33,5	1491	-21,5	646	-57,7	1,5	33,5
2300	1,4	80,5	1275	-24,9	625	-55,6	1,4	80,5
2400	1,3	142,3	1078	-20,8	633	-53,8	1,3	142,3
2500	1,4	196,5	985	-9,3	664	-54,5	1,4	196,5
2600	1,6	214,5	1045	2,4	692	-57,6	1,6	214,5
2700	2,4	196,8	1326	13,7	684	-63,5	2,4	196,8
2800	3,4	150,4	1887	14,7	637	-68,3	3,4	150,4
2900	4,3	125,3	2608	1,3	501	-70,7	4,3	125,3
3000	4,9	174,6	2730	-21,8	533	-70,6	4,9	174,6
3100	4,9	380,0	2094	-33,7	506	-68,5	4,9	380,0
3200	5,2	759,3	1642	-21,3	522	-67,0	5,2	759,3
3300	8,0	680,1	2348	0,5	531	-72,9	8,0	680,1
3400	13,1	237,8	4510	-20,9	482	-77,3	13,1	237,8
3500	18,2	-18,8	4116	-59,6	439	-78,0	18,2	-18,8
3600	22,7	-145,4	3041	-74,4	487	-77,7	22,7	-145,4
3700	26,8	-214,5	2427	-80,1	383	-77,1	26,8	-214,5
3800	30,4	-257,0	2054	-82,7	364	-76,4	30,4	-257,0
3900	33,7	-285,6	1803	-84,2	348	-75,0	33,7	-285,6
4000	36,8	-306,2	1621	-85,1	334	-75,7	36,8	-306,2

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

TABLEAU A.9/V.56 bis

EIA – Ligne d'abonné 7 pupinisée

Interface commutateur local à réseau					Interface réseau à commutateur local			
Fréq. (Hz)	AD (dB)	EDD (μ s)	Z (ohms)	Phase (deg.)	Z (ohms)	Phase (deg.)	AD (dB)	EDD (μ s)
200	0,4	-81,3	1848	-10,5	1737	-15,6	0,4	-81,3
300	0,3	-68,9	1785	-16,2	1585	-21,6	0,3	-68,9
400	0,2	-68,1	1646	-22,0	1388	-25,8	0,2	-68,1
500	0,1	-57,0	1528	-26,2	1247	-27,7	0,1	-57,0
600	0,0	-59,8	1349	-28,9	1087	-27,3	0,0	-59,8
700	0,0	-45,0	1205	-29,1	975	-24,8	0,0	-45,0
800	-0,1	-36,9	1064	-26,8	885	-19,7	-0,1	-36,9
900	-0,1	-37,1	989	-22,6	846	-13,5	-0,1	-37,1
[1000]	[5,9]	-29,2	[944]	[-16,6]	[847]	[-6,1]	[5,9]	-29,2
1100	0,1	-30,8	951	-10,5	900	0,3	0,1	-30,8
1200	0,2	-40,7	1008	-5,9	999	4,9	0,2	-40,7
1300	0,4	-53,3	1897	-4,0	1122	4,6	0,4	-53,3
1400	0,5	-52,7	1197	-4,8	1253	1,9	0,5	-52,7
1500	0,6	-48,3	1269	-8,4	1339	-3,8	0,6	-48,3
1600	0,6	-38,0	1274	-13,2	1337	-10,4	0,6	-38,0
1700	0,5	-21,6	1208	-16,9	1250	-15,2	0,5	-21,6
[1800]	0,4	[539,7]	1119	-17,8	1143	-16,6	0,4	[539,7]
1900	0,3	35,4	1027	-14,7	1036	-13,7	0,3	35,4
2000	0,3	64,1	989	-7,9	998	-6,9	0,3	64,1
2100	0,4	76,1	1045	0,1	1040	1,0	0,4	76,1
2200	0,6	69,8	1210	5,3	1197	6,9	0,6	69,8
2300	1,0	55,9	1460	4,6	1430	5,4	1,0	55,9
2400	1,2	51,3	1692	-2,8	1640	-1,7	1,2	51,3
2500	1,3	72,6	1730	-13,4	1666	-11,5	1,3	72,6
2600	1,3	117,1	1613	-49,6	1556	-16,9	1,3	117,1
2700	1,1	222,5	1371	-19,5	1334	-16,1	1,1	222,5
2800	1,1	332,3	1258	-8,9	1243	-5,1	1,1	332,3
2900	1,7	356,1	1474	4,8	1480	8,4	1,7	356,1
3000	2,8	299,9	2128	6,6	2143	9,8	2,8	299,9
3100	3,9	309,4	2813	-10,5	2882	-7,1	3,9	309,4
3200	4,4	576,4	2490	-27,7	2487	-22,2	4,4	576,4
3300	5,6	1030,6	2237	-17,4	2385	-9,0	5,6	1030,6
3400	10,7	570,2	3882	-19,2	4855	-14,9	10,7	570,2
3500	17,3	83,5	4116	-57,4	4649	-63,5	17,3	83,5
3600	23,2	-130,6	3057	-74,0	3175	-78,6	23,2	-130,6
3700	28,3	-153,9	2432	-80,0	2471	-83,1	28,3	-153,9
3800	32,8	-292,4	2055	-82,8	2072	-85,1	32,8	-292,4
3900	36,9	-249,9	1803	-84,2	1811	-86,1	36,9	-249,9
4000	40,7	-356,2	1621	-85,1	1625	-86,7	40,7	-356,2

[] Désigne l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation

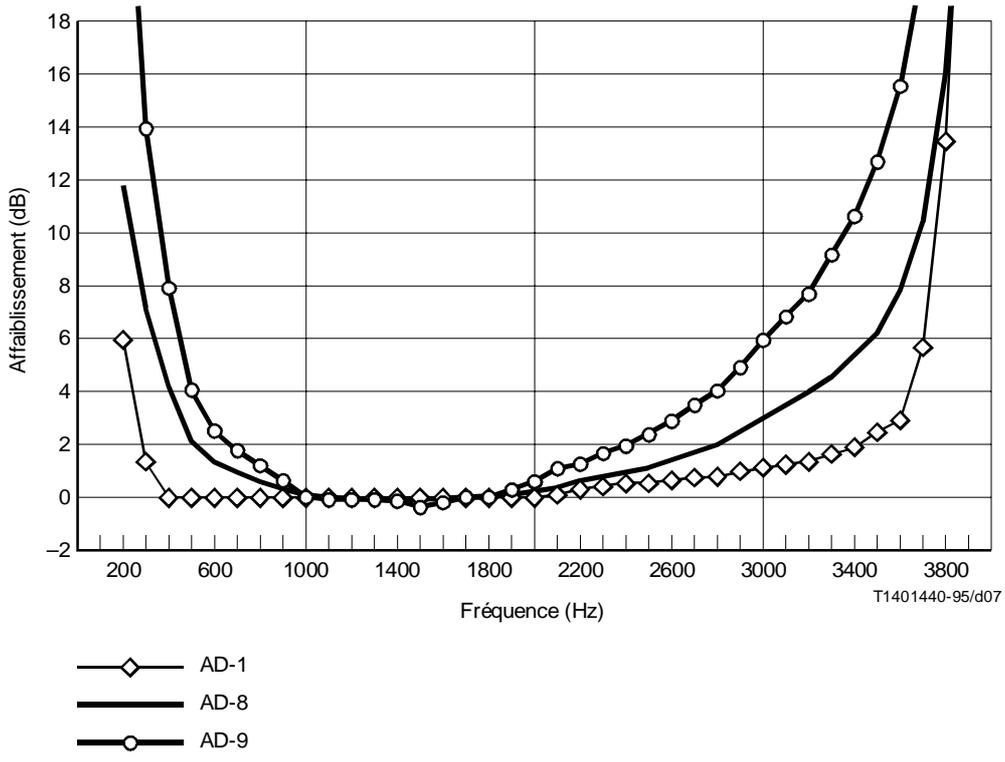


FIGURE A.5/V.56 bis
Distorsion d'affaiblissement AD-1, 8 et 9

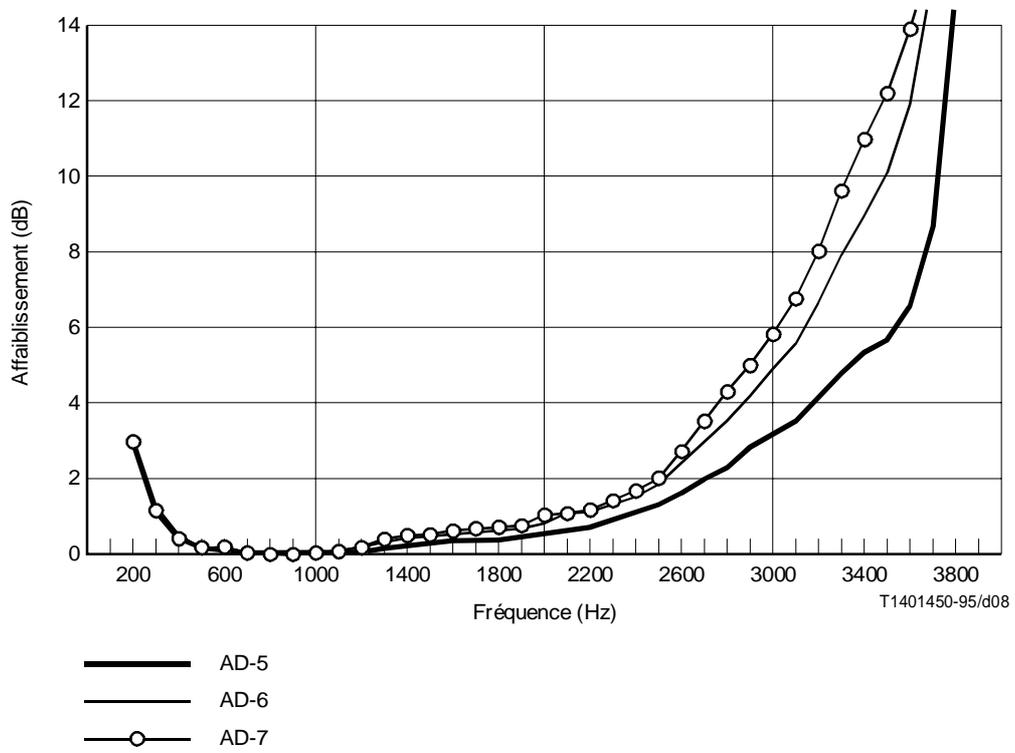


FIGURE A.6/V.56 bis
Distorsion d'affaiblissement AD-5, 6 et 7

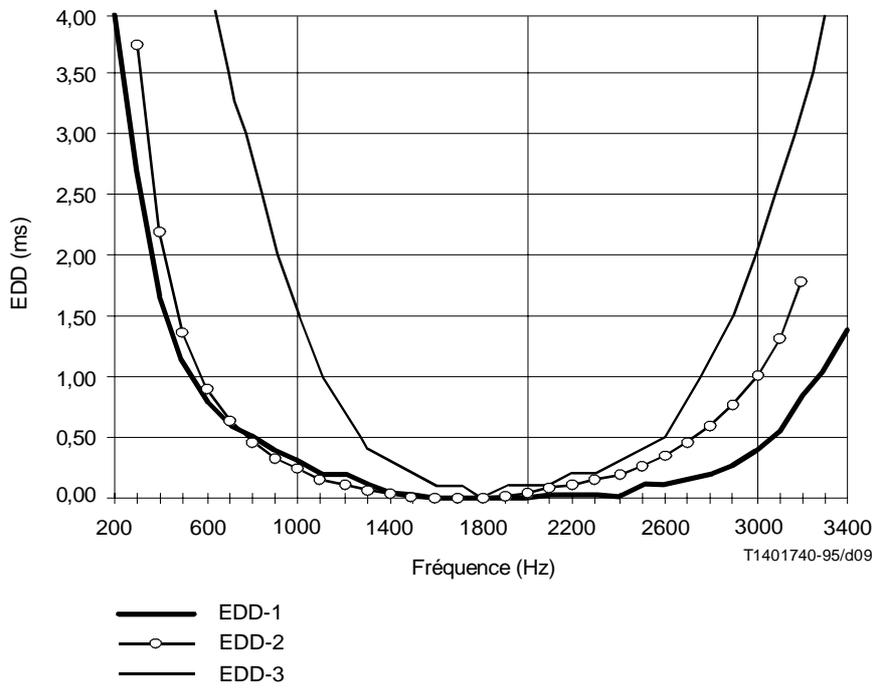


FIGURE A.7/V.56 bis
Distorsion de temps de groupe EDD-1 à 3

TABLEAU A.10/V.56 bis

Caractéristique de la distorsion d'affaiblissement AD-1 et 5 à 9

	AD-1	AD-5	AD-6	AD-7	AD-8	AD-9
Fréq. (Hz)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)
200	6,0	3,2	3,0	2,9	11,6	23,3
300	1,3	1,4	1,2	1,1	6,9	13,9
400	0,0	0,4	0,3	0,3	4,0	7,9
500	0,0	-0,1	0,0	0,1	2,0	4,1
600	0,0	-0,1	0,0	0,1	1,2	2,4
700	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	1,7
800	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,5	1,1
900	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,2	0,4
[1000]	[0,0]	[0,0]	[0,0]	[0,0]	[0,0]	[0,0]
1100	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	-0,2
1200	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,1	-0,2
1300	0,0	0,1	0,2	0,3	-0,1	-0,2
1400	0,0	0,2	0,3	0,4	-0,1	-0,3
1500	0,0	0,2	0,3	0,4	-0,2	-0,4
1600	0,0	0,3	0,5	0,5	-0,1	-0,3
1700	0,0	0,3	0,5	0,6	-0,1	-0,1
1800	0,0	0,3	0,5	0,6	0,0	0,0
1900	0,0	0,4	0,7	0,7	0,1	0,2
2000	0,0	0,5	0,8	0,9	0,2	0,5
2100	0,1	0,6	1,0	1,0	0,5	0,9
2200	0,2	0,7	1,1	1,1	0,6	1,1
2300	0,3	0,9	1,2	1,4	0,8	1,5
2400	0,4	1,1	1,5	1,6	0,9	1,8
2500	0,5	1,3	1,8	2,0	1,1	2,3
2600	0,6	1,6	2,4	2,7	1,4	2,8
2700	0,7	2,0	3,0	3,5	1,7	3,4
2800	0,7	2,3	3,5	4,3	2,0	4,0
2900	0,9	2,8	4,2	5,0	2,4	4,9
3000	1,1	3,2	4,9	5,8	3,0	5,9
3100	1,2	3,5	5,6	6,7	3,4	6,8
3200	1,3	4,1	6,7	8,0	3,9	7,7
3300	1,6	4,8	8,0	9,6	4,6	9,2
3400	1,8	5,3	9,1	11,0	5,4	10,7
3500	2,4	5,7	10,3	12,2	6,3	12,6
3600	3,0	6,6	12,1	13,9	7,8	15,5
3700	5,7	8,9	15,8	17,3	10,3	20,5
3800	13,5	15,7	24,4	25,7	16,2	32,4
3900	31,2	31,1	42,2	43,3	29,9	59,9
Tolérance de distorsion d'affaiblissement						
200 Hz à 300 Hz ± 2 dB						
300 Hz à 400 Hz ± 1 dB						
400 Hz à 3000 Hz ± 0,5 dB						
3000 Hz à 3300 Hz ± 1 dB						
3300 Hz à 3600 Hz ± 2 dB						
3600 Hz à 3900 Hz ± 3 dB						
[] Représente l'affaiblissement de référence et/ou le temps de propagation						

TABLEAU A.11/V.56 bis

Distorsion de temps de groupe EDD-1 à 3

	EDD-1	EDD-2	EDD-3
Fréq. (Hz)	EDD (ms)	EDD (ms)	EDD (ms)
200	3,98	*	*
300	2,70	3,76	8,0
400	1,69	2,20	6,9
500	1,15	1,36	5,5
600	0,80	0,91	4,4
700	0,60	0,64	3,4
800	0,50	0,46	2,8
900	0,40	0,34	2,0
1000	0,30	0,24	1,5
1100	0,20	0,16	1,0
1200	0,20	0,11	0,7
1300	0,10	0,07	0,4
1400	0,05	0,05	0,3
1500	0,00	0,03	0,2
1600	0,00	0,01	0,1
1700	0,00	0,0	0,1
[1800]	[0,0]	[0,0]	[0,0]
1900	0,00	0,02	0,1
2000	0,00	0,04	0,1
2100	0,02	0,08	0,1
2200	0,02	0,12	0,2
2300	0,02	0,16	0,2
2400	0,02	0,20	0,3
2500	0,10	0,27	0,4
2600	0,12	0,36	0,5
2700	0,15	0,47	0,8
2800	0,20	0,60	1,1
2900	0,27	0,77	1,5
3000	0,40	1,01	2,0
3100	0,56	1,32	2,6
3200	0,83	1,78	3,2
3300	1,07	*	4,0
3400	1,39	*	*
3500	*	*	*

Tolérance de distorsion de temps de groupe
200 Hz à 400 Hz (+ 0,5/- 0,2) ms
500 Hz à 3100 Hz ± 0,1 ms
3200 Hz à 3500 Hz (+ 0,5/- 0,2) ms

[] Représente le temps de propagation de référence
* Valeurs non spécifiées dans cette étendue et non supposées décroître

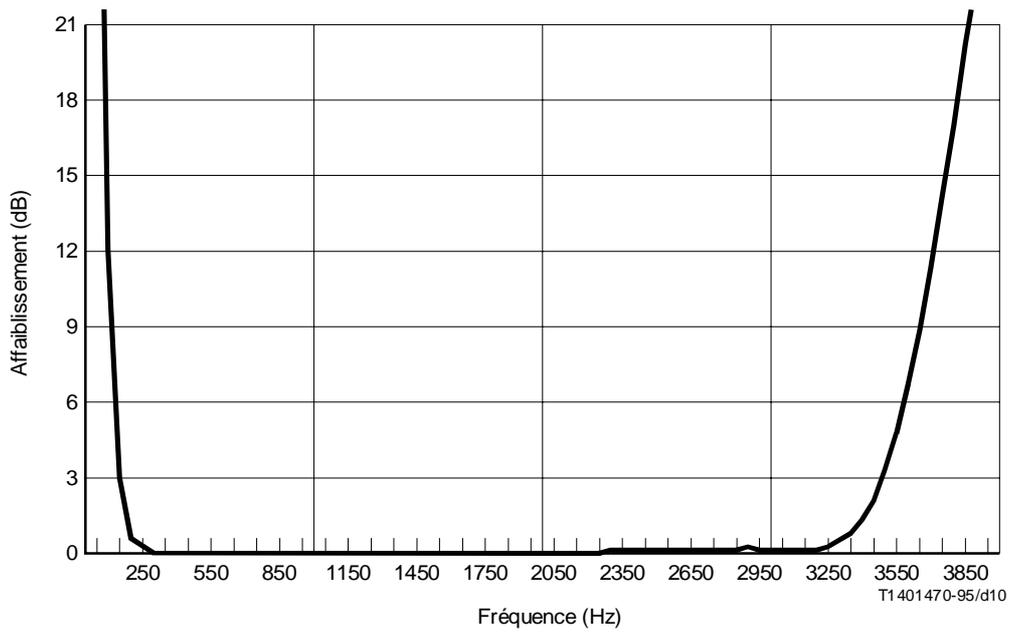


FIGURE A.8/V.56 bis

**Distorsion d'affaiblissement de codec à 1 MIC
(filtre combiné d'émission et de réception)**

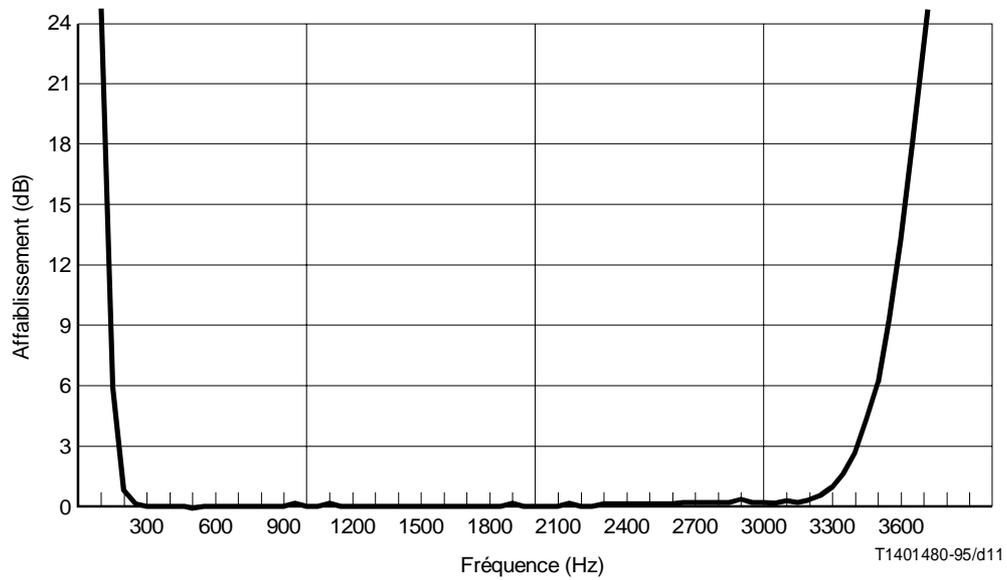


FIGURE A.9/V.56 bis

**Distorsion d'affaiblissement de codecs à 2 MIC
(filtres d'émission et de réception combinés)**

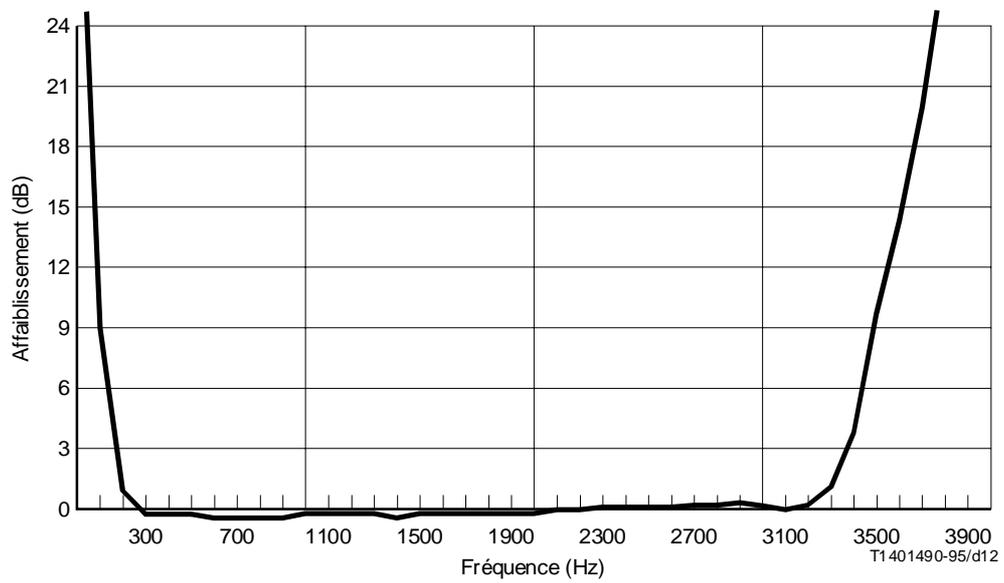


FIGURE A.10/V.56 bis

**Distorsion d'affaiblissement de codecs à 3 MIC
(filtres d'émission et de réception combinés)**

TABLEAU A.12/V.56 bis

Distorsion d'affaiblissement de codec MIC

Fréquence (Hz)	1 MIC AD (dB)	2 MIC AD (dB)	3 MIC AD (dB)
50	41,4	77,8	114,2
100	15,5	27,7	39,9
150	3,7	6,1	8,6
200	0,5	0,8	1,0
250	-0,2	-0,2	-0,3
300	-0,2	-0,3	-0,4
400	0,0	-0,2	-0,3
500	-0,2	-0,4	-0,5
600	-0,2	-0,3	-0,5
700	-0,2	-0,3	-0,5
800	-0,2	-0,4	-0,5
900	-0,2	-0,3	-0,4
1000	-0,1	-0,2	-0,3
1100	-0,2	-0,3	-0,3
1200	-0,2	-0,3	-0,4
1300	-0,2	-0,3	-0,5
1400	-0,1	-0,3	-0,4
1500	-0,1	-0,3	-0,4
1600	-0,1	-0,2	-0,3
1700	-0,1	-0,3	-0,4
1800	-0,2	-0,3	-0,4
1900	-0,2	-0,3	-0,3
2000	-0,1	-0,2	-0,3
2100	-0,1	-0,2	-0,3
2200	-0,1	-0,3	-0,4
2300	-0,1	-0,1	-0,2
2400	-0,1	-0,1	-0,2
2500	0,0	-0,1	-0,1
2600	0,0	-0,1	-0,1
2700	0,0	0,0	0,1
2800	0,0	0,0	0,1
2900	0,1	0,2	0,2
3000	0,0	0,0	0,1
3100	0,0	0,0	0,0
3200	0,0	0,0	0,1
3300	0,3	0,7	1,0
3400	1,2	2,4	3,6
3500	3,2	6,3	9,5
3550	5,0	9,6	14,3
3600	7,0	13,5	19,9
3650	10,0	18,7	27,5
3700	13,4	24,6	35,8
3750	18,1	32,1	46,2
3800	24,3	41,2	58,2
3850	32,5	52,6	72,7
3900	43,4	66,6	89,8

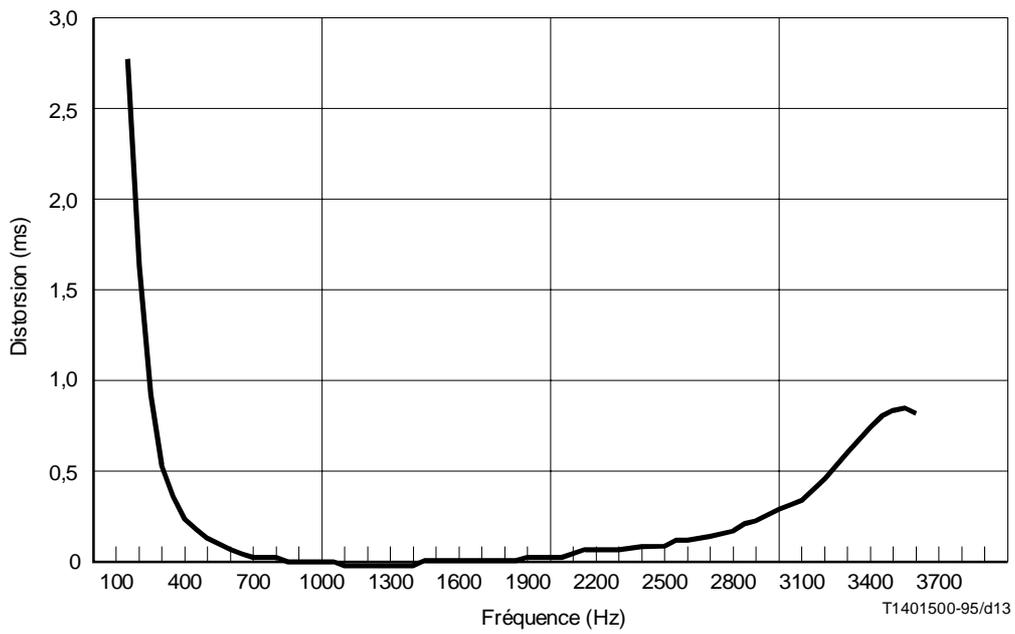


FIGURE A.11/V.56 bis

**Distorsion de temps de groupe (EDD) pour codec à 1 MIC
(filtre d'émission et de réception combinés)**

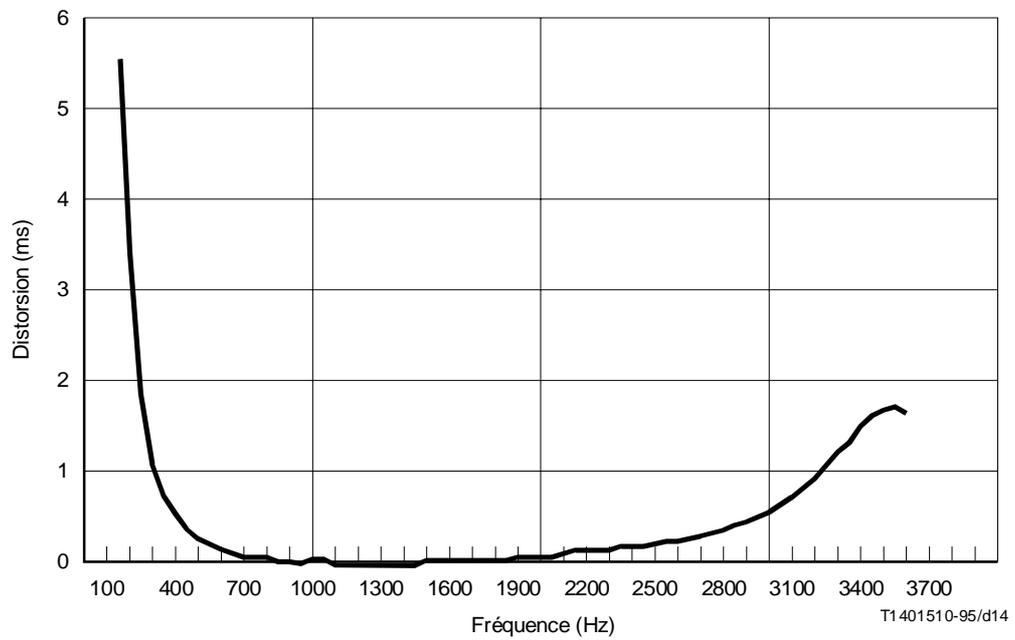


FIGURE A.12/V.56 bis

**Distorsion de temps de groupe (EDD) pour 2 codecs MIC
(filtres d'émission et de réception combinés)**

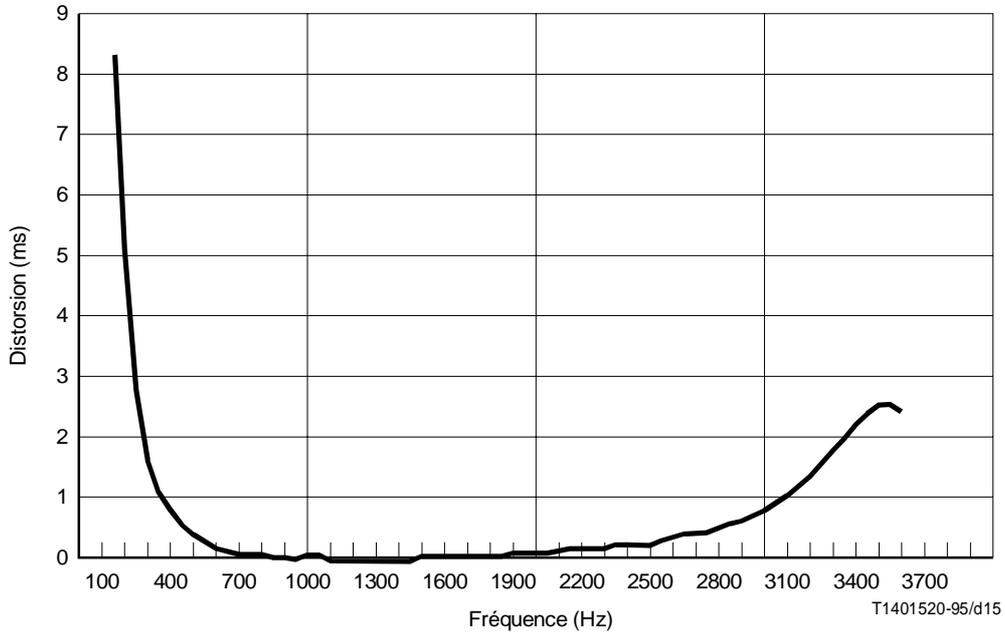


FIGURE A.13/V.56 bis

**Distorsion de temps de groupe (EDD) pour 3 codecs MIC
(filtres d'émission et de réception combinés)**

TABLEAU A.13/V.56 bis

Distorsion de temps de groupe (EDD) de codec MIC

Fréquence (Hz)	1 MIC EDD (ms)	2 MIC EDD (ms)	3 MIC EDD (ms)
150	2,76	5,5	8,3
200	1,70	3,4	5,1
250	0,92	1,8	2,8
300	0,55	1,1	1,7
400	0,25	0,5	0,7
500	0,12	0,2	0,4
600	0,06	0,1	0,2
700	0,03	0,1	0,1
800	0,01	0,0	0,0
900	0,00	0,0	0,0
1000	-0,01	0,0	0,0
1100	-0,01	0,0	0,0
1200	-0,02	0,0	-0,1
1300	-0,02	0,0	-0,1
1400	-0,01	0,0	0,0
1500	-0,01	0,0	0,0
1600	0,00	0,0	0,0
1700	0,00	0,0	0,0
1800	0,01	0,0	0,0
1900	0,02	0,0	0,0
2000	0,02	0,0	0,1
2100	0,04	0,1	0,1
2200	0,05	0,1	0,2
2300	0,06	0,1	0,2
2400	0,07	0,1	0,2
2500	0,10	0,2	0,3
2600	0,11	0,2	0,3
2700	0,14	0,3	0,4
2800	0,18	0,4	0,5
2900	0,22	0,4	0,6
3000	0,27	0,5	0,8
3100	0,34	0,7	1,0
3200	0,45	0,9	1,4
3250	0,52	1,0	1,6
3300	0,60	1,2	1,8
3350	0,66	1,3	2,0
3400	0,74	1,5	2,2
3450	0,79	1,6	2,4
3500	0,83	1,7	2,5
3550	0,84	1,7	2,5
3600	0,81	1,6	2,4

Annexe B

Réduction de la durée des essais

Le paragraphe 4.7 contient quatre représentations du modèle de réseau permettant de fixer les choix en matière de durée des essais et de pourcentage couvert par le modèle de réseau. La présente annexe contient la base permettant de définir une procédure d'essai conditionnelle qui peut elle aussi diminuer la durée des essais sur les taux d'erreur des modulations de modem faisant intervenir plusieurs débits binaires. L'utilisation de cette procédure conditionnelle est fondée sur les hypothèses suivantes:

- si une modulation de modem atteint, pour un débit binaire donné, un certain taux d'erreur sur une combinaison de dégradations donnée, elle atteindra un taux d'erreur identique ou plus favorable pour les combinaisons de dégradations identiques mais qui présentent une distorsion d'intermodulation plus faible, un niveau de bruit plus bas, moins de codages MIC ou un affaiblissement de l'hybride plus élevé;
- si une modulation de modem atteint, pour un débit binaire donné, un certain taux d'erreur sur une combinaison de dégradations donnée, elle atteindra un taux d'erreur équivalent ou plus favorable à tous les débits inférieurs en présence de la même combinaison de dégradations. Il faut noter que cette propriété s'applique uniquement à la fourchette de débits couverte par la modulation (telle que 4800-14 400 bit/s dans le cas des modems V.32 *bis* ou 2400-28 800 dans le cas des modems V.34) mais qu'elle n'est pas applicable à des normes de modulation différentes.

Ces hypothèses sont techniquement acceptables pour toutes les modulations standard.

Etant donné que le gain de temps est le plus significatif pour le modèle de réseau complet du Tableau 3, seul ce cas sera examiné ici. On pourrait concevoir des procédures d'essai conditionnelles pour des versions tronquées du modèle, mais cela n'est pas recommandé étant donné que la procédure devient plus complexe et que le gain de temps est nettement moins avantageux.

L'utilisation de cette variante conditionnelle n'est pas obligatoire, mais si les équipements le permettent, elle est fortement recommandée car elle permet d'aboutir à une réduction importante du nombre d'essais. Ceci s'applique en particulier quand les modèles soumis aux essais disposent d'un grand nombre de débits qu'il y a lieu de vérifier, dans le cas du taux d'erreur sur les blocs des modems V.34, par exemple.

Ces essais conditionnels nécessitent le respect des règles suivantes:

- les essais seront effectués en premier sur le débit binaire le plus élevé assuré par le modem;
- les essais seront effectués dans l'ordre ci-dessous, comme indiqué à la Figure B.1. La première série d'essais pour chaque combinaison de circuits d'essai sera faite avec les combinaisons de dégradations EO-EO 4a, 1a, 6a, 7a et 8a du Tableau 1a ou les combinaisons de dégradations 12a, 9a, 14a, 15a et 16a du Tableau 1b, soit respectivement les entrées au sommet de chaque arbre représenté dans les Figures B.1 et B.2. Ces combinaisons représentent les conditions les plus extrêmes pour chaque arbre. Le classement des essais a été réalisé sur la base des observations suivantes:
 - 1) les combinaisons de dégradations «a» sont plus rigoureuses que les combinaisons «b»;
 - 2) les combinaisons de dégradations «b» sont plus rigoureuses que les combinaisons «c»;
 - 3) les combinaisons de dégradations «4 ou 12» sont plus rigoureuses que les combinaisons «3 ou 11»;
 - 4) les combinaisons de dégradations «3 ou 11» sont plus rigoureuses que les combinaisons «2 ou 10»;
 - 5) les combinaisons de dégradations «1 ou 9» sont plus rigoureuses que les combinaisons «2 ou 10»; et enfin
 - 6) les combinaisons de dégradations «6 ou 14» sont plus rigoureuses que les combinaisons «5 ou 13»;
- on peut mettre fin prématurément aux essais qui dépassent le seuil de taux d'erreur maximal présentant un intérêt. Le seuil recommandé est le taux d'erreur sur les blocs de $1E^{-1}$ ou un taux d'erreur binaire de $1E^{-3}$;

- si un essai aboutit à un taux d'erreur inférieur au seuil minimal de 10 erreurs sur les blocs, on notera pour celui-ci «<10 erreurs» plutôt que la valeur mesurée, et toutes les combinaisons de dégradations de la jonction que désigne l'essai en cours (directement ou indirectement) dans l'arbre approprié de la Figure B.1 recevront automatiquement la même note sans qu'il soit nécessaire de faire les essais;
- si un essai aboutit à une mesure du taux d'erreur qui excède le seuil maximal ou qui se situe dans la plage d'intérêt, la série d'essais suivante qu'il y a lieu de faire comprendra tous les essais que désignent directement dans la Figure B.1 les essais en cours;
- si un essai aboutit à une mesure du taux d'erreur qui se situe au-dessous du seuil minimal de 10 erreurs sur les blocs à un débit binaire donné, il n'est pas nécessaire d'effectuer le même essai sur les débits binaires inférieurs. Tous les débits inférieurs pour les combinaisons de circuits et de dégradations recevront automatiquement le même résultat, à savoir «<10 erreurs»;
- si un essai aboutit à une mesure du taux d'erreur qui dépasse le seuil maximal ou qui se situe dans la plage d'intérêt, l'essai sera également fait au débit binaire immédiatement inférieur.

L'opération par laquelle de nombreux essais sont éliminés s'explique mieux au moyen d'un exemple. Supposons que pour un débit de transmission et une combinaison de lignes donnés, la première série d'essais ait été faite, à savoir avec les combinaisons de dégradations 4a, 1a, 6a, 7a et 8a, et que le nombre d'erreurs sur les blocs mesuré pour la combinaison 1a soit inférieur à 10. Dès lors on attribue aux combinaisons 1b et c, et 2a, b et c le même résultat, à savoir «<10 erreurs». La série d'essais suivante est celle qui porte sur les combinaisons de dégradations 4b, 3a, 6b, 5a, 7b et 8b.

Supposons que le nombre d'erreurs sur les blocs pour la combinaison 6b soit inférieur à 10. Le même résultat est alors attribué aux combinaisons 6c et 5b et c. La série d'essais suivante est celle qui porte sur les combinaisons de dégradations 4c, 3b, 7c et 8c.

Supposons que, pour la combinaison de dégradations 4c, le nombre d'erreurs sur les blocs soit inférieur à 10. Le même résultat est alors attribué à la combinaison 3c et l'essai pour la combinaison circuits/débits en question est terminé.

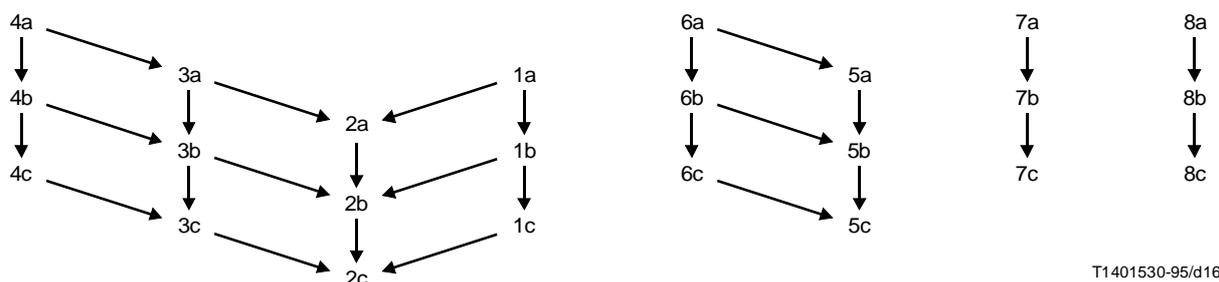


FIGURE B.1/V.56 bis

Hierarchie des combinaisons de dégradations de la jonction entre commutateurs locaux pour des connexions transcontinentales (Tableau 1a)

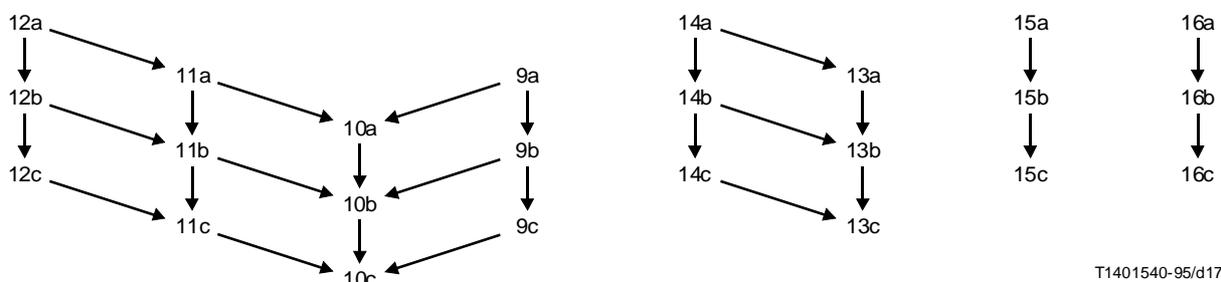


FIGURE B.2/V.56 bis

Hierarchie des combinaisons de dégradations de la jonction entre commutateurs locaux pour des connexions intercontinentales (Tableau 1b)

Appendice I

Modèle de réseau transcontinental inhabituel

I.1 Description du modèle

Le Tableau I.1 contient les combinaisons de dégradations entre commutateurs locaux qui sont représentatives de connexions transcontinentales inhabituelles auxquelles certains utilisateurs peuvent être exposés. Même si la probabilité d'apparition de ces dégradations est faible, les utilisateurs qui y sont exposés sont susceptibles de les rencontrer sur toutes ou sur la plupart des connexions.

Les combinaisons 17 à 20 peuvent apparaître sur les connexions à l'intérieur d'un même continent. Dans le cas des combinaisons de dégradations figurant dans ce tableau, il est recommandé d'effectuer les essais avec des sous-ensembles de la combinaison de circuits d'essai du Tableau 2, comme indiqué.

Il est également recommandé de faire un essai avec la combinaison de dégradations 18 au moyen d'une combinaison de circuits d'essai (simulation d'un circuit long) ayant les caractéristiques EIA des circuits d'essai 1 et 5 connectés entre eux, des deux côtés de la connexion (ligne A et ligne B). Cette combinaison est appelée TLC 8.

Il est important de noter que la combinaison de dégradations 17, qui inclut une liaison MICDA G.726, représente des conditions particulièrement contraignantes pour les modems. Les combinaisons de dégradations représentent des conditions transcontinentales inhabituelles.

TABLEAU I.1/V.56 bis

Modèle transcontinental inhabituel (de commutateur local à commutateur local)

Type de dégradation Combinaison d'essais		Unités TLC	17 1, 5 et 6	18 1, 5, 6 et 8	19 5	20 7
1	Distorsion d'affaiblissement (AD)		Aucune	AD-7	Aucune	Aucune
2	Distorsion de temps de groupe EDD		Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
3	Affaiblissement à 1 kHz	dB	8,0	9,0	6,0	6,0
4a	Bruit ajouté	dBm	-68	-68	-68	-68
4b	Rapport tonalité/bruit (TNR)	dB	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
5	Gigue de phase					
5a	Ecart P-P	Deg.	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
5b	Fréquence	Hz	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
6	Distorsion d'intermodulation (4 tonalités) (IMD)					
6a	du 2 ^e ordre (H2/R2)	dB	60	50	55	56
6b	du 3 ^e ordre (H3/R3)	dB	58	51	55	56
7	Décalage de fréquence (FO)					
7a	Décalage de fréquence A à B	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
7b	Décalage de fréquence B à A	Hz	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
8	MIC (64 kbit/s)		Loi A	Loi A	Loi A	Loi A
8a	Liaisons en cascade	Nombre	1	1	1	1
8b	Signalisation clandestine		Non	Non	Non	Non
8c	Localisation signalisation clandestine	Nombre de liaisons				
9	MICDA					
9a	Type		Rec. G.726	Aucun	Aucun	Aucun
9b	Débit de signalisation	kbit/s	32	Aucun	Aucun	Aucun
9c	Localisation MICDA	Nombre de liaisons	1	Aucune	Aucune	Aucune
10	Echo					
10a	Temps de propagation aller-retour (RTD)	ms	80	80	80	80
10b	Affaiblissement hybride A (THL)	dB	22	22	6	6
10c	Affaiblissement hybride B (THL)	dB	22	22	22	6

Appendice II

Éléments de base pour les modèles de réseau

Les éléments de base des diverses combinaisons de dégradations des jonctions entre commutateurs locaux figurant dans le Tableau 1 et les combinaisons de circuits d'essai du Tableau 2 sont examinés dans le présent appendice, ainsi que les connexions d'essai facultatives de l'Appendice I.

Les caractéristiques des jonctions entre commutateurs locaux sont dans une large mesure fondées sur des renseignements s'appliquant à l'Amérique du Nord. Les caractéristiques des installations (grandeur des dégradations) sont fondées sur le document ANSI TIA TSB-37A, TELEPHONE NETWORK TRANSMISSION MODEL FOR EVALUATING MODEM PERFORMANCE, publié en septembre 1994.

Chaque combinaison du Tableau 1 correspond à une combinaison de différents types de moyen de transmission entre commutateurs et équipements de commutation. Une représentation graphique de ces combinaisons est montrée dans les Figures II.2 à II.19. La Figure II.1 contient la légende. La combinaison 1, par exemple, représente la configuration de connexion vers laquelle les réseaux évoluent actuellement: les commutateurs numériques locaux connectés par voie numérique.

La combinaison 1 inclut également la situation dans laquelle un utilisateur est desservi par un commutateur privé numérique dépendant d'un commutateur local numérique et celle où l'utilisateur est desservi par un système d'abonné numérique. Dans tous les cas, les lignes d'abonné se terminent par un codec et les codecs sont connectés de bout en bout par voie numérique.

La combinaison 2 représente des connexions dans lesquelles le commutateur local desservant le modem est analogique mais l'acheminement dans le réseau est numérique.

La combinaison 3 représente une connexion comportant 2 liaisons MIC. Une telle situation survient dans de nombreuses conditions, par exemple, un utilisateur desservi par un système d'abonné numérique sur un commutateur local analogique avec acheminement numérique entre les commutateurs locaux.

La combinaison 4 est une évolution de la précédente, où la conversion vers l'analogique et le retour au numérique ont lieu aux deux extrémités de la connexion, ce qui se traduit par 3 liaisons MIC en cascade.

La combinaison 5 est représentative d'une connexion locale où la liaison entre les commutateurs est une paire métallique et les commutateurs sont analogiques.

La combinaison 6 est l'évolution de la connexion à deux fils métalliques, généralement vers une connexion locale ou en cascade pour former une jonction à paire métallique en cascade avec une liaison MIC.

Les combinaisons 7 et 8 correspondent à des connexions comportant des liaisons en des systèmes d'acheminement analogiques n'existant pratiquement plus (si l'on se réfère aux opérateurs industriels locaux). Toutefois, on sait que de nombreux petits opérateurs locaux utilisent toujours des moyens d'acheminement analogiques anciens et pour cette raison, ceux-ci ont été introduits dans le modèle de réseau. Etant donné le pourcentage de trafic de données relativement faible acheminé par les petits opérateurs locaux, la probabilité d'occurrence associée aux combinaisons incluant ces moyens a été limitée à 4 pour cent. Une probabilité d'occurrence de 2 pour cent seulement a été attribuée aux combinaisons de dégradations utilisant un système d'acheminement exclusivement analogique. Les deux autres pour cent de probabilité d'occurrence ont été attribués à la situation plus courante qui surviendrait dans le réseau actuel, à savoir une connexion mixte comportant des liaisons analogiques et des liaisons numériques. On pense qu'à la longue tous les commutateurs passeront des moyens d'acheminement analogiques aux moyens numériques.

La combinaison 9 représente la configuration vers laquelle évoluent actuellement les réseaux: des commutateurs locaux numériques connectés par des moyens d'acheminement numériques. Toutefois, la combinaison 9 représente également des transmissions transocéaniques qui mettent en œuvre une technique de compression téléphonique MICDA à 32 kbit/s non standard, fréquemment utilisée Outre-Atlantique.

La combinaison 10 représente une configuration identique à celle de la combinaison 9, mais elle concerne les transmissions transocéaniques utilisant une autre technique de compression téléphonique MICDA à 32 kbit/s non standard fréquemment utilisée dans la région du Pacifique.

La combinaison 11 est aussi une connexion transocéanique utilisant une technique MICDA standard à 40 kbit/s (Recommandation G.726) qui comporte une deuxième MIC en cascade. Une telle situation survient fréquemment, par exemple quand un utilisateur est desservi par un système d'abonné numérique sur un commutateur local analogique avec acheminement numérique entre les commutateurs, le deuxième commutateur local se trouvant sur un autre continent.

La combinaison 12 est une variante de la combinaison 11 dans laquelle la conversion vers l'analogique avec retour vers le numérique survient aux deux extrémités de la connexion, soit une combinaison à 3 liaisons MIC en cascade. Comme dans le cas des connexions intercontinentales ci-dessus, la partie transocéanique de la connexion contient une installation qui utilise une technique de compression téléphonique MICDA à 40 kbit/s conforme à la Recommandation G.726.

La combinaison 13 représente la configuration dans laquelle une jonction métallique est ajoutée à la connexion avant le passage dans l'installation de transmission transocéanique utilisant la même technique de compression téléphonique MICDA à 32 kbit/s non standard que celle de la combinaison 9.

La combinaison 14 représente la configuration dans laquelle la connexion contient une jonction à fils métalliques avant le passage dans les installations de transmission transocéanique utilisant la technique de compression téléphonique MICDA à 40 kbit/s conforme à la Recommandation G.726.

La combinaison 15 représente la configuration dans laquelle la connexion comporte en outre une installation d'acheminement analogique avant le passage dans l'installation de transmission transocéanique utilisant la technique de compression téléphonique MICDA à 32 kbit/s non standard identique à celle de la combinaison 9.

La combinaison 16 représente la configuration dans laquelle la connexion comporte en outre une installation d'acheminement analogique avant le passage dans l'installation de transmission transocéanique utilisant la technique de compression téléphonique MICDA à 40 kbit/s standard conforme à la Recommandation G.726.

Il est utile de noter que la distorsion d'affaiblissement et la distorsion de temps de groupe associées aux liaisons MIC sont en principe incluses dans les codecs utilisés dans le simulateur, l'indication «aucune» dans les tableaux indiquant l'absence de distorsion additionnelle.

Les combinaisons 1 à 6 sont fondées dans une large mesure sur des estimations pour 1994 des caractéristiques des réseaux des grandes compagnies téléphoniques nord-américaines. Les combinaisons 7 et 8 ont été incluses pour tenir compte des caractéristiques des petites compagnies téléphoniques indépendantes.

Les combinaisons 1c, 3c, 4c et 6c représentent le point 90 pour cent du cas le plus défavorable sur la distribution des dégradations (distorsion d'intermodulation et affaiblissement de transformateur hybride). Les combinaisons «b» et «a» représentent respectivement les percentiles 95 et 99 des distributions. On notera que ces combinaisons sont toutes fondées sur l'hypothèse que les commutateurs locaux sont numériques et que chaque ligne d'abonné a un codec et un transformateur hybride associés ou un petit groupe de tels éléments. Cela revient à dire que l'affaiblissement du transformateur hybride et la distorsion d'intermodulation auxquels est exposé un utilisateur seront pratiquement identiques pour toutes les connexions.

Les combinaisons 2c, 5c, 7c et 8c reflètent le point 85 pour cent du cas le plus défavorable sur la distribution des dégradations (IMD et THL). Les combinaisons «b» et «a» représentent respectivement les percentiles 90 et 95 de ces distributions. Il faut noter que ces combinaisons simulent des connexions de réseau dans lesquelles le commutateur local est analogique. Les dégradations sont alors déterminées par des éléments du côté jonction du commutateur local et, pour l'utilisateur, elles varieront en grandeur d'une connexion à l'autre. Comme on peut prévoir que de nombreux utilisateurs tenteront d'établir une deuxième connexion quand la première ne donne pas satisfaction, le niveau de qualité atteint sera le même qu'en passant par un commutateur numérique. De cette considération résulte l'attribution, à des combinaisons simulant des connexions comportant des commutateurs analogiques, de niveaux de dégradation correspondant à des percentiles inférieurs sur les distributions.

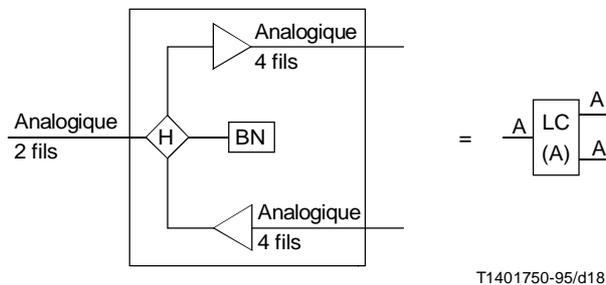
Les combinaisons sont le reflet de la répartition des circuits en Amérique du Nord, mais elles sont modifiées pour tenir compte du fait que de nombreux circuits sont utilisés dans les zones rurales où l'on est moins susceptible d'utiliser des modems. Les probabilités d'occurrence reflètent aussi le désir de tenir compte de l'inclusion des circuits au-delà des commutateurs privés, circuits qui sont relativement courts. De nombreuses combinaisons sont la conséquence de la nécessité de couvrir la gamme des contraintes qui sont causées par les différentes conditions dans lesquelles fonctionnent les circuits sans accroître inutilement le nombre de combinaisons à soumettre aux essais.

Les combinaisons spécifiées dans l'Appendice I contiennent des dégradations qui sont particulièrement contraignantes (MIDCA G.726 et TLC 8) et devraient pour cette raison avoir une faible probabilité d'occurrence. Elles constituent la base pour l'évaluation du comportement des modems dans des conditions transcontinentales inhabituelles pouvant survenir pour certains utilisateurs sur toutes ou pratiquement toutes les connexions.

Les combinaisons 17 et 18 du Tableau I.1 simulent des conditions que certains utilisateurs peuvent rencontrer sur pratiquement toutes les connexions. La combinaison 17 représente le système de liaison numérique DLC ou le commutateur privé avec jonction numérique utilisant l'algorithme de codage MICDA G.726, qui freine considérablement les performances des modems à grand débit. La combinaison 18 simule des conditions d'une jonction à paire métallique présentant un affaiblissement particulièrement élevé.

Il convient de noter qu'un essai représentant pratiquement le cas le plus défavorable est évoqué dans l'Appendice I. Alors que la combinaison des circuits 1 et 5 ne présente pas l'affaiblissement propre au cas le plus défavorable, elle est néanmoins spécifiée pour ne pas devoir recourir à un circuit qui n'est pas disponible dans la plupart des simulateurs.

Les combinaisons spécifiées dans le Tableau 1b constituent la base pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement des modems sur des connexions intercontinentales typiques. Les combinaisons 9 à 16 font intervenir des connexions intercontinentales comportant une liaison MICDA. On peut trouver des connexions qui comportent un codage MIC seulement, mais de telles connexions sont traitées de manière appropriée par les combinaisons transcontinentales du Tableau 1a. Le Tableau 1b spécifie les trois types possibles de codage MICDA à 32 kbit/s. Les temps de propagation aller-retour spécifiés correspondent à des valeurs typiques sur les connexions intercontinentales.



a) Carte de ligne analogique [LC (A)]

Analogique 2 fils:

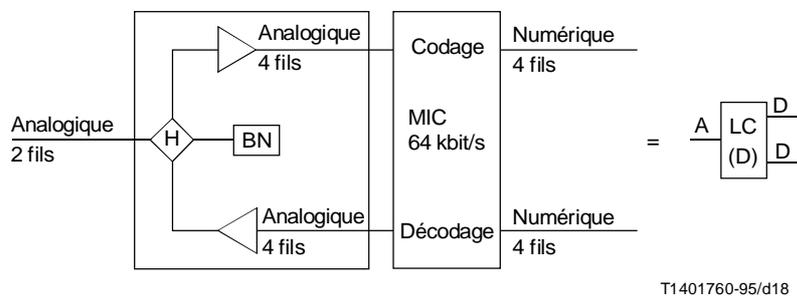
Interface de la ligne à 2 fils métalliques analogique avec la carte de ligne.

Transformateur hybride:

Représenté par la lettre «H» dans le losange. Indépendamment de sa conception, il sert de convertisseur 2 fils à 4 fils pour un signal analogique.

Réseau d'équilibrage (BN) (*balance network*):

Réseau de composants généralement utilisé pour atteindre un niveau acceptable de suppression dans le circuit hybride (généralement appelé affaiblissement transhybride) qui a pour but d'abaisser autant que possible le niveau de l'écho dans le réseau. Ce réseau d'équilibrage a été estimé sur la base d'un compromis au sujet de la ligne locale connectée à la carte de ligne.



b) Carte de ligne numérique [LC (D)]

L'interface analogique à 2 fils, le transformateur hybride et le réseau d'équilibrage sont les mêmes que dans le cas de la carte de ligne analogique ci-dessus.

Codage:

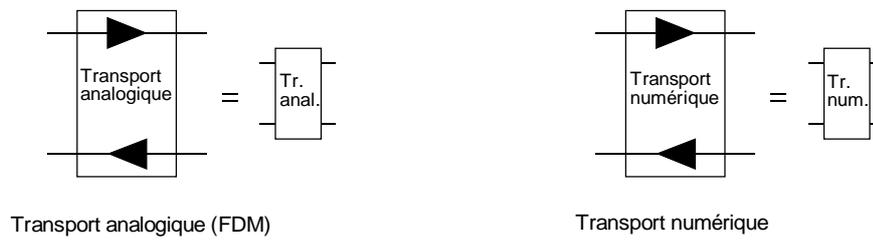
Le signal analogique à 4 kHz en cours de codage (conversion d'analogique en numérique) est converti en flux binaire série MIC à 64 kbit/s (numérique).

Décodage:

Le flux binaire série MIC à 64 kbit/s (numérique) en cours de décodage (conversion de numérique en analogique) est converti en signal analogique à 4 kHz.

FIGURE II.1A/V.56 bis

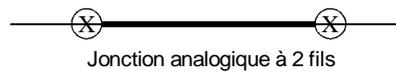
Légende



Transcodeur de réseau (TC)

Conversion MICDA 40 kbit/s
en MIC 64 kbit/s

Conversion MICDA 32 kbit/s
en MIC 64 kbit/s



Représente une connexion locale à 2 fils entre deux commutateurs analogiques. La connexion représente le cas de deux commutateurs analogiques séparés par une jonction à 2 fils (généralement la jonction n'a pas d'amplification).

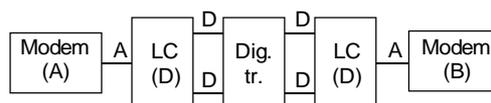


Commutateur analogique à 2 fils (bidirectionnel)

T1401770-95/d19

FIGURE II.1B/V.56 bis

Légende



T1401780-95/d20

FIGURE II.2/V.56 bis

Représentation des connexions de types 1, 19 et 20
(Transmission numérique sur 1 liaison MIC)

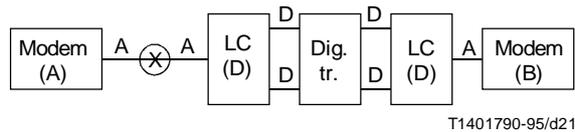


FIGURE II.3/V.56 bis
Représentation d'une connexion de type 2
 (Transmission numérique sur 1 liaison MIC
 avec commutateur analogique)

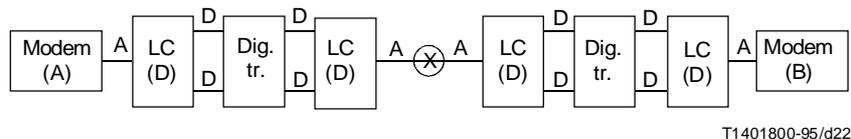


FIGURE II.4/V.56 bis
Représentation d'une connexion de type 3
 (Transmission numérique sur 2 liaisons MIC en cascade
 avec commutateur analogique)

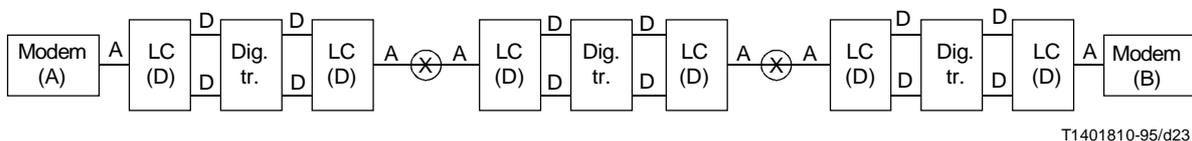


FIGURE II.5/V.56 bis
Représentation d'une connexion de type 4
 (Transmission numérique sur 3 liaisons MIC en cascade
 avec 2 commutateurs analogiques)

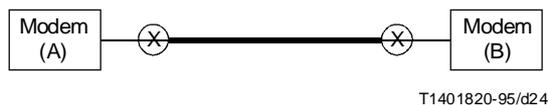


FIGURE II.6/V.56 bis
Représentation d'une connexion de type 5
 (Jonction analogique à 2 fils
 avec deux commutateurs analogiques)

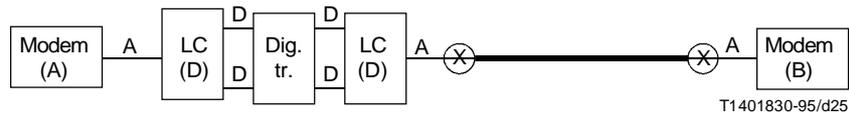


FIGURE II.7/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 6
 (Jonction analogique à 2 fils, deux commutateurs analogiques et transmission numérique sur une liaison unique)

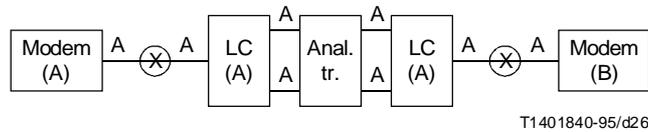


FIGURE II.8/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 7
 (Porteur analogique et deux commutateurs analogiques)

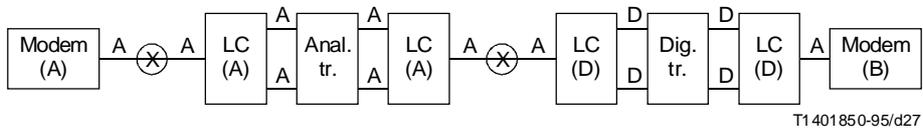


FIGURE II.9/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 8
 (Porteur analogique et transmission numérique combinés avec deux commutateurs analogiques)

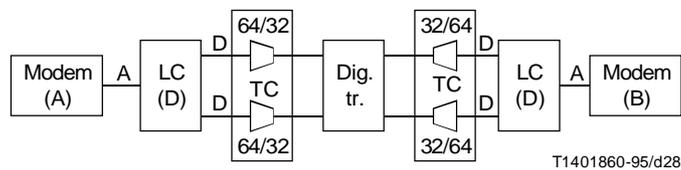
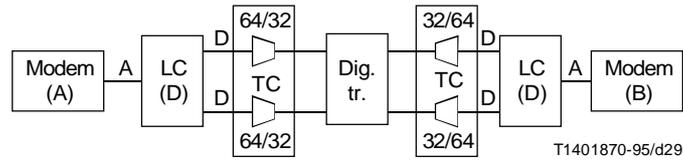


FIGURE II.10/V.56 bis

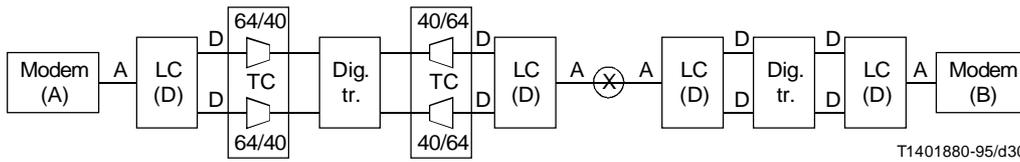
Représentation d'une connexion de type 9
 (Transmission numérique conforme à CCITT COM XVIII-102: 1984-1988)
 Connexion transocéanique



T1401870-95/d29

FIGURE II.11/V.56 bis

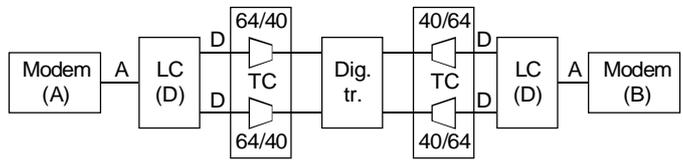
Représentation d'une connexion de type 10, MICDA à 32 kbit/s
 (Transmission numérique conforme à CCITT COM XVIII-101: 1984-1988)
 Connexion transocéanique



T1401880-95/d30

FIGURE II.12A/V.56 bis

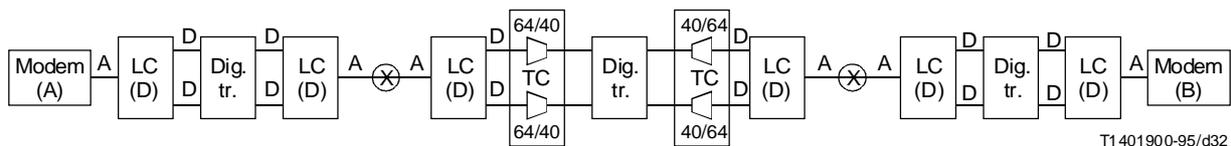
Représentation d'une connexion de type 11a, MICDA à 40 kbit/s
 (Commutateur analogique, liaison G.726 et deux liaisons MIC en tandem,
 trajet par satellite à deux bonds)
 Connexion transatlantique



T1401890-95/d31

FIGURE II.12B/V.56 bis

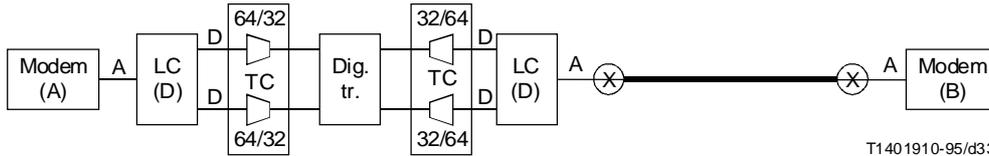
Représentation des connexions de type 11b et 11c MICDA à 40 kbit/s
 (Liaison G.726 et deux liaisons MIC en cascade)
 Connexion transatlantique



T1401900-95/d32

FIGURE II.13/V.56 bis

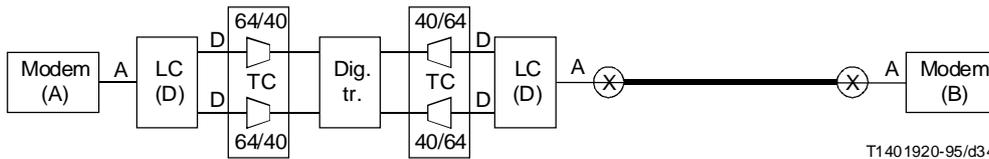
Représentation d'une connexion de type 12 MICDA à 40 kbit/s
 (Liaison G.726 et trois liaisons MIC en cascade)
 Connexion transatlantique



T1401910-95/d33

FIGURE II.14/V.56 bis

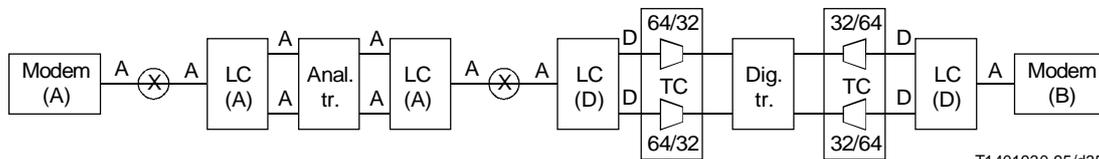
Représentation d'une connexion de type 13, MICDA à 32 kbit/s
 (Jonction analogique à deux fils, deux commutateurs analogiques
 et transmission numérique conforme à CCITT COM XVIII-102: 1984-1988)
 Connexion transocéanique



T1401920-95/d34

FIGURE II.15/V.56 bis

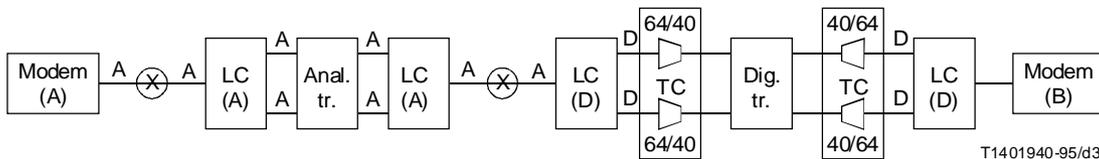
Représentation d'une connexion de type 14, MICDA à 40 kbit/s
 (Jonction analogique à deux fils, deux commutateurs analogiques
 et transmission numérique G.726)
 Connexion transocéanique



T1401930-95/d35

FIGURE II.16/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 15 MICDA à 32 kbit/s
 (Courants porteurs analogiques, deux commutateurs analogiques et
 transmission numérique conforme à CCITT COM XVIII-102: 1984-1988)
 Connexion transocéanique



T1401940-95/d36

FIGURE II.17/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 16 MICDA à 40 kbit/s
 (Courants porteurs analogiques, deux commutateurs analogiques et
 transmission numérique G.726)
 Connexion transocéanique

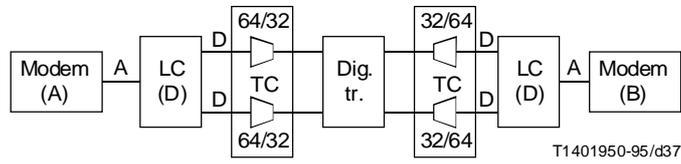


FIGURE II.18/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 17 MICDA à 32 kbit/s
 (Liaison G.726 et 1 liaison MIC en cascade)

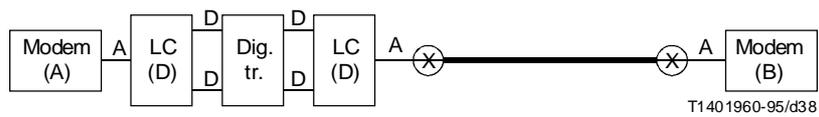


FIGURE II.19/V.56 bis

Représentation d'une connexion de type 18
 (Jonction analogique à deux fils, deux commutateurs analogiques
 et transmission numérique avec affaiblissement excessif)

Appendice III

Couverture du modèle de réseau en fonction du taux d'erreur

Selon l'application, on peut chercher à évaluer la qualité de fonctionnement d'un modem sur différentes plages de taux d'erreur. A cet effet, le Tableau III.1 spécifie 4 durées d'essai différentes pour des taux d'erreur sur les blocs minimaux de 1×10^{-2} à 2×10^{-4} .

Pour chacune de ces durées des essais, le nombre minimal d'erreurs sur les blocs pouvant être signalé est de dix. L'essai du taux d'erreur binaire nécessite un minimum de 10 erreurs sur les blocs avant que le taux en question ne puisse être établi.

A ce seuil de taux d'erreur minimal, le niveau de certitude avec lequel le taux d'erreur réel ne dépasse pas le double du taux d'erreur mesuré est d'environ 95%.

TABLEAU III.1/V.56 bis

Durée des essais sur les taux d'erreur

Taux d'erreur sur les blocs minimal à mesurer	Nombre de blocs de 1000 bits à transmettre
1×10^{-2}	1 000
2×10^{-3}	5 000
1×10^{-3}	10 000
2×10^{-4}	50 000

III.1 Couverture du modèle de réseau en fonction du taux d'erreur binaire et du taux d'erreur sur les blocs

III.1.1 Considérations générales

L'objet des essais sur le taux d'erreur binaire et le taux d'erreur sur les blocs est de mesurer la qualité de fonctionnement du convertisseur de signal synchrone du modem dans un grand nombre de conditions du réseau téléphonique. Les résultats de ces essais constituent une évaluation de la couverture du modèle de réseau sur une gamme définie de taux d'erreur binaire ou de taux d'erreur sur les blocs, pour un débit donné. La couverture NMC obtenue variera à la fois en fonction du taux d'erreur et du débit.

Ces essais sont utiles 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 un protocole de contrôle des erreurs dans la couche liaison. 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.

Se référer au 4.7 et aux Tableaux 3 à 6 pour choisir la série particulière d'essais à effectuer et, sur la base des prescriptions d'application, choisir le nombre de blocs à transmettre à chaque essai. Les choix recommandés figurent dans le Tableau III.1.

Il est recommandé d'utiliser le Tableau 4 (100 essais, 99% du modèle de réseau) pour la plupart des essais et de transmettre 10 000 blocs lors de chaque essai.

III.1.2 Configuration des ETTD

Les deux ETTD seront configurés de la manière suivante:

- format de données synchrone;
- débit: débit maximal accepté par le modem (changement de débit au cours des essais);
- horloge du modem à l'émission.

III.1.3 Configuration des modems

Les modems seront configurés comme suit:

- mode synchrone;
- débit de ligne modem à modem: fixé au débit de ligne souhaité (modifié au cours des essais);
- compression supprimée;
- sélection de l'horloge interne du modem;
- reconditionnement des changements de débit adaptatif modem à modem: neutralisé.

III.1.4 Configuration du simulateur de réseau

Régler le simulateur de réseau sur la première combinaison de dégradations et la combinaison de circuits d'essai.

Les paramètres du simulateur de réseau seront modifiés à mesure que se déroulent les essais.

III.1.5 Procédure d'essai

- a) établir la connexion avec le modem A d'où provient l'appel;
- b) commencer à transmettre de manière continue les 511 modèles d'essai à l'ETTD A;
- c) attendre les indications relatives à la synchronisation du modèle de données à l'ETTD B. Quand celui-ci est synchronisé sur le modèle d'essai reçu, commencer l'analyse du modèle d'essai pour détecter les erreurs;
- d) quand le nombre choisi de blocs de 1000 bits chacun a été analysé à l'ETTD B, enregistrer le taux d'erreur binaire ou le taux d'erreur sur les blocs (selon l'essai effectué) à l'ETTD B;
- e) libérer la connexion;
- f) répéter les étapes a) à e) pour chaque combinaison de dégradations utilisée pour les essais;
- g) répéter les opérations a) à f) pour chaque débit de transmission du modem pour lequel des résultats sont recherchés.

III.1.6 Résultats

Les résultats de chaque essai seront présentés en termes de taux d'erreur pour chaque combinaison de dégradations et chaque débit de ligne utilisé pour les essais.

Cet essai rend un nombre de mesures spécifiées dans le tableau sélectionné (Tableaux 3 à 6) pour les essais.

Le nombre maximal d'essais par débit de ligne du modem est de 168.

Appendice IV

Modèle de temps de propagation aller-retour supplémentaire

L'objet du présent appendice est de fournir une base pour l'évaluation des effets des temps de propagation aller-retour réduits sur la qualité de fonctionnement des modems.

Les temps RTD spécifiés dans la rangée 10a du Tableau 1a sont des valeurs typiques. Elles ne constituent pas une base pour l'évaluation des effets des temps RTD sur la qualité de fonctionnement du modem. Les temps RTD spécifiés dans le Tableau 1b sont destinés aux connexions intercontinentales; elles fournissent une base pour l'évaluation des effets des temps RTD maxima sur la qualité de fonctionnement des modems.

La plupart des connexions ayant un temps aller-retour réduit sont locales. Comme elles sont généralement constituées d'une seule liaison MIC, il est proposé d'utiliser les 34 voies d'essai suivantes pour faire l'essai de la qualité de fonctionnement des modems sur les connexions à temps RTD réduit.

Ces voies sont toutes des combinaisons réalisées à partir des combinaisons de dégradations 1c avec des temps RTD de 4 à 20 ms, par pas de 1 ms, et des combinaisons de circuits d'essai 1 et 5.