



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.996.1

Amendement 1
(03/2003)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Sections numériques et systèmes de lignes numériques –
Réseaux d'accès

Procédures de test pour les émetteurs-récepteurs
de ligne d'abonné numérique

Amendement 1: Nouvelle Annexe B

Recommandation UIT-T G.996.1 (2001) – Amendement 1

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES EQUIPEMENTS DE TEST	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.500–G.599
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.600–G.699
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.800–G.899
Généralités	G.900–G.909
Paramètres pour les systèmes à câbles optiques	G.910–G.919
Sections numériques à débits hiérarchisés multiples de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Systèmes numériques de transmission par ligne à débits non hiérarchisés	G.930–G.939
Systèmes de transmission numérique par ligne à supports MRF	G.940–G.949
Systèmes numériques de transmission par ligne	G.950–G.959
Section numérique et systèmes de transmission numériques pour l'accès usager du RNIS	G.960–G.969
Systèmes sous-marins à câbles optiques	G.970–G.979
Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès	G.980–G.989
Réseaux d'accès	G.990–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION – ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

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

Recommandation UIT-T G.996.1

Procédures de test pour les émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique

Amendement 1

Nouvelle Annexe B

Résumé

Le présent amendement complète la Rec. UIT-T G.996.1 d'une nouvelle Annexe B qui traite des constantes primaires et des signaux perturbateurs pour les boucles de test d'un système ADSL+ coexistant avec un système DSL RNIS-TCM.

Source

L'Amendement 1 de la Recommandation G.996.1 (2001) de l'UIT-T, élaboré par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvé le 16 mars 2003 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2003

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Recommandation UIT-T G.996.1

Procédures de test pour les émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique

Amendement 1

Nouvelle Annexe B

1) Nouvelle Annexe B

Ajouter l'Annexe B suivante à la Rec. UIT-T G.996.1:

Annexe B

Boucles de test et signaux perturbateurs par diaphonie d'émetteurs-récepteurs ADSL à largeur de bande étendue coexistant avec un système DSL RNIS-TCM défini dans l'Appendice III de la Rec. UIT-T G.961

B.1 Boucles de test

B.1.1 Configuration des boucles

Pour tester les performances d'émetteur-récepteurs ADSL à largeur de bande étendue, on utilisera les boucles de test de la Figure 11 et les longueurs de boucle associées du Tableau 10.

B.1.2 Constantes de ligne primaires

Les constantes de ligne primaires sont R, L, C et G. Les équations ci-dessous donnent les valeurs de R en ohms/m, de L en H/m, de G en mho/m, de C en F/m et de f (fréquence) en Hz. Seule l'équation de G est changée en celle définie dans le § 6.1.3. Les valeurs de coefficient sont présentées dans le Tableau B.1. Les valeurs de l'exposant "ge" de l'équation de G sont ajoutées au Tableau B.1 et les autres valeurs de coefficient sont les mêmes que celles du Tableau 11.

$$R = 2(R_i + R_n + R_{ns}) \quad [\text{ohm/m}]$$

$$L = 2(L_a + L_i + L_n + L_{ns}) \quad [\text{H/m}]$$

$$C = C_i \quad [\text{F/m}]$$

$$G = 2\pi f^{ge} C \tan \delta \quad [\text{mho/m}]$$

$$R_i = \frac{1}{\pi r_i^2 \sigma_i} \operatorname{Re} \left[\frac{\lambda J_0(\lambda)}{2 J_1(\lambda)} \right]; \quad \text{effet pelliculaire}$$

$$R_n = \frac{1}{\pi d_i^2 \sigma_i} \operatorname{Re} \left[-\lambda \frac{J_1(\lambda)}{J_0(\lambda)} \right]; \quad \text{effet des courants parasites intra-paire}$$

$$R_{ns} = \frac{1}{\pi d_i^2 \sigma_i} 4 \operatorname{Re} \left[-\lambda \frac{J_1(\lambda)}{J_0(\lambda)} \right]; \quad \text{effet des courants parasites intra-quarte}$$

$$L_a = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \left(\frac{d_i}{r_i} \right); \quad \text{inductance externe}$$

$$L_i = \frac{\mu_i}{2\pi} \operatorname{Re} \left[-\frac{1}{\lambda} \frac{J_0(\lambda)}{J_1(\lambda)} \right]; \quad \text{effet pelliculaire}$$

$$L_n = -\frac{\mu_0}{2\pi} \left(\frac{r_i}{d_i} \right)^2 \operatorname{Re} \left[-\frac{J_2(\lambda)}{J_0(\lambda)} \right]; \quad \text{effet des courants parasites intra-paire}$$

$$L_{ns} = -\frac{\mu_0}{2\pi} \left(\frac{r_i}{d_i} \right)^2 4 \operatorname{Re} \left[-\frac{J_2(\lambda)}{J_0(\lambda)} \right]; \quad \text{effet des courants parasites intra-quarte}$$

où

J_0, J_1, J_2 : fonctions de Bessel d'ordre zéro, d'ordre premier et d'ordre second

$\operatorname{Re} []$: partie réelle entre []

$$\lambda \equiv (1+j) \frac{r_i}{\delta_i}$$

r_i : rayon du conducteur [m]

$$\delta_i = \sqrt{\frac{2}{\omega \sigma_i \mu_i}} : \text{épaisseur de la gaine [m]}$$

σ_i : conductivité du cuivre (conducteur) [mho/m]

μ_0 : perméabilité du vide [H/m]

μ_i : perméabilité du cuivre (conducteur) [H/m]; $= \mu_r \mu_0$

μ_r : perméabilité relative du cuivre (conducteur)

ω : fréquence angulaire [rad/m]

d_i : distance entre centres des fils (conducteurs) d'une paire [m]

$$: d_i = 2\sqrt{2}(r_i + CO_i)$$

CO_i : épaisseur de l'isolant du fil (conducteur) [m]

Tableau B.1/G.996.1 – Valeurs de coefficient

Coefficient	Papier				Polyéthylène				
	0,4 mm	0,5 mm	0,65 mm	0,9 mm	0,32 mm	0,4 mm	0,5 mm	0,65 mm	0,9 mm
r_i [m]	$0,2 \times 10^{-3}$	$0,25 \times 10^{-3}$	$0,325 \times 10^{-3}$	$0,45 \times 10^{-3}$	$0,16 \times 10^{-3}$	$0,2 \times 10^{-3}$	$0,25 \times 10^{-3}$	$0,325 \times 10^{-3}$	$0,45 \times 10^{-3}$
CO_i [m]	$0,09 \times 10^{-3}$	$0,11 \times 10^{-3}$	$0,17 \times 10^{-3}$	$0,24 \times 10^{-3}$	$0,05 \times 10^{-3}$	$0,13 \times 10^{-3}$	$0,15 \times 10^{-3}$	$0,20 \times 10^{-3}$	$0,27 \times 10^{-3}$
ge	0,996	0,993	0,998	0,998	1,21	1,16	1,05	1,02	1,02
tan δ	$2,5 \times 10^{-2}$				$4,0 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$			
C_i [F/m]	50×10^{-12}								
σ_i [mho/m]	$5,8 \times 10^7$								
μ_0 [H/m]	$4\pi \times 10^{-7}$								
μ_r	1								

B.1.3 Fonction de transfert de ligne et caractéristiques des boucles de test

La fonction de transfert de ligne (de tension) basée sur la constante de propagation est indiquée ci-dessous. La fonction de transfert part de l'hypothèse d'une désadaptation d'impédance nulle et de terminaisons parfaites par les impédances caractéristiques aux deux extrémités; elle est une approximation simplifiée.

$$H(f) = e^{-\gamma d}$$

$$\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$$

où

d : longueur de la boucle [m]

γ : constante de propagation

Les caractéristiques de référence de la boucle de test sont présentées dans les Tableaux B.2, B.3 et B.4; elles sont le résultat de calculs utilisant la fonction de transfert de ligne et les valeurs de coefficient ci-dessus.

NOTE – L'affaiblissement d'insertion avec une impédance source de $R = 100 \Omega$ et une impédance de terminal de $R = 100 \Omega$ sera calculé en utilisant les paramètres ABCD de la boucle; le résultat est fonction de la longueur de la boucle et de la composition.

Tableau B.2/G.996.1 – Affaiblissement d'image de boucle de test, en dB (référence)

Type de câble [Longueur de boucle 1 km]		Fréquence [kHz]								
		20	40	100	160	260	550	1100	2195	3750
Papier	0,4 mm	7,07 dB	8,82	11,0	12,6	15,3	22,7	33,9	50,4	69,0
	0,5 mm	5,26 dB	6,31	7,99	9,63	12,3	18,8	28,0	41,9	57,6
	0,65 mm	3,55 dB	4,15	5,66	7,16	9,39	14,4	21,6	32,8	45,8
	0,9 mm	2,14 dB	2,63	4,10	5,36	7,08	10,9	16,6	25,6	36,4
Polyéthylène	0,32 mm	9,23 dB	12,0	15,5	17,4	20,2	28,7	42,5	63,0	85,2
	0,4 mm	6,89 dB	8,47	10,2	11,3	13,3	18,9	27,2	39,2	52,3
	0,5 mm	5,09 dB	6,00	7,26	8,47	10,5	15,4	22,1	31,4	41,3
	0,65 mm	3,42 dB	3,91	5,09	6,27	8,02	11,8	16,8	23,9	31,4
	0,9 mm	2,03 dB	2,42	3,61	4,60	5,92	8,68	12,4	17,6	23,1

Tableau B.3/G.996.1 – Temps de propagation de groupe de boucle de test, en μ s (référence)

Type de câble [Longueur de boucle 1 km]		Fréquence [kHz]								
		20	40	100	160	260	550	1100	2195	3750
Papier	0,4 mm	5,53 μ s	5,31	5,49	5,48	5,36	5,13	4,99	4,91	4,86
	0,5 mm	5,32 μ s	5,38	5,47	5,35	5,19	5,01	4,91	4,85	4,81
	0,65 mm	5,44 μ s	5,59	5,47	5,33	5,21	5,10	5,03	4,99	4,96
	0,9 mm	5,60 μ s	5,56	5,30	5,20	5,13	5,06	5,01	4,98	4,96

Tableau B.3/G.996.1 – Temps de propagation de groupe de boucle de test, en μs (référence)

Type de câble [Longueur de boucle 1 km]		Fréquence [kHz]								
		20	40	100	160	260	550	1100	2195	3750
Polyéthylène	0,32 mm	5,97 μs	5,27	5,23	5,30	5,26	4,98	4,76	4,63	4,57
	0,4 mm	5,70 μs	5,52	5,74	5,75	5,66	5,47	5,35	5,28	5,24
	0,5 mm	5,48 μs	5,57	5,69	5,60	5,47	5,30	5,22	5,16	5,13
	0,65 mm	5,55 μs	5,71	5,61	5,49	5,37	5,26	5,20	5,16	5,14
	0,9 mm	5,69 μs	5,65	5,42	5,31	5,25	5,18	5,13	5,10	5,09

Tableau B.4/G.996.1 – Impédance caractéristique de boucle de test, en Ω (référence)

Type de câble		Fréquence [kHz]								
		20	40	100	160	260	550	1100	2195	3750
Papier	0,4 mm	214 Ω	161	127	120	115	110	105	102	100
	0,5 mm	176 Ω	140	120	116	112	106	103	100	98,7
	0,65 mm	147 Ω	127	117	114	110	106	104	102	101
	0,9 mm	128 Ω	119	113	110	107	104	102	101	100
Polyéthylène	0,32 mm	264 Ω	191	137	124	117	109	103	98,5	95,8
	0,4 mm	215 Ω	162	130	124	120	115	112	109	107
	0,5 mm	177 Ω	142	123	119	116	111	108	106	105
	0,65 mm	148 Ω	129	119	116	113	109	107	105	104
	0,9 mm	129 Ω	121	114	112	109	107	105	104	103

B.2 Signaux perturbateurs par diaphonie

B.2.1 Types de signal perturbateur

Les mesures de la marge de diaphonie sont effectuées avec plusieurs types de signal perturbateur, ADSL à largeur de bande étendue, DSL RNIS-TCM (Appendice III/G.961) et VDSL (Rec. UIT-T G.993.1).

Deux types de modèle de bruit sont définis, le Bruit A et le Bruit B_j (j = 1-3). Le Bruit A seul ou le Bruit A + chaque Bruit B_j (j = 1 ou 2) sera injecté du côté commutateur ou du côté client. Le Bruit A + Bruit B₃ sera injecté du côté installation du client seulement. Le test doit être effectué plusieurs fois (3 à 4). La combinaison Bruit B_j et B_k (j <> k) n'est pas utilisée pour le test de performance. L'injection simultanée de bruit du côté commutateur local et du côté installation du client n'est pas utilisée, elle non plus.

Bruit A = -140 dBm/Hz AWGN (bruit blanc gaussien additif)

Bruit B₁ = 24 signaux perturbateurs de paradiaphonie et télédiaphonie ADSL à largeur de bande étendue autogénérés

Bruit B₂ = 24 signaux perturbateurs de paradiaphonie et télédiaphonie alternés DSL RNIS-TCM (Appendice III/G.961)
(densité PSD de signal perturbateur: voir Rec. UIT-T G.996.1)

Bruit $B_3 = 9$ signaux perturbateurs de télédiaphonie VDSL (Rec. UIT-T G.993.1) à couplage inégal
(densité PSD de signal perturbateur: voir Annexe F/G.993.1)

La paradiaphonie et la télédiaphonie DSL RNIS-TCM apparaissent alternativement dans la même bande de fréquences; elles sont cyclostationnaires. L'Annexe B adopte l'injection de paradiaphonie et télédiaphonie cyclostationnaires comme indiqué au § 7.9.3.

La longueur de la boucle des signaux perturbateurs VDSL sera fixée à 150 m et ne sera pas réglable, allant d'une d'installation de client jusqu'à un commutateur local. C'est en l'occurrence un couplage de niveau inégal de télédiaphonie de VDSL à ADSL à largeur de bande étendue, et l'unique câble de 0,4 mm à isolation polyéthylène est considéré comme le trajet de couplage. La longueur de 150 m de la boucle du signal perturbateur est déterminée comme étant une longueur courante du brouillage le plus significatif.

NOTE – L'injection de paradiaphonie ADSL à largeur de bande étendue et de paradiaphonie VDSL est destinée aux tests de gamme dynamique du signal d'entrée d'un récepteur ADSL à largeur de bande étendue.

B.2.2 Perte somme puissance (PSL, *power sum loss*) de la diaphonie

Les valeurs PSL de paradiaphonie et de télédiaphonie pour 24 signaux perturbateurs avec 1% de cas le plus défavorable, utilisées pour produire les bruits simulés B_1 et B_2 , sont présentées dans le Tableau 25. Le Tableau B.5 contient les valeurs PSL de paradiaphonie et télédiaphonie pour 9 signaux perturbateurs avec 1% de cas le plus défavorable, utilisés pour produire le bruit simulé B_3 , où seul un câble à isolation polyéthylène est considéré étant donné qu'un couplage de télédiaphonie de VDSL à ADSL de niveau inégal survient la plupart du temps dans les câbles, tous à isolation polyéthylène, à l'intérieur des bâtiments des utilisateurs.

Tableau B.5/G.996.1 – Valeurs de perte somme puissance de 9 signaux perturbateurs avec 1% de cas le plus défavorable

Perte somme puissance paradiaphonie/télédiaphonie	Isolant de la paire de conducteurs	condition
	Polyéthylène	
NPSL ₉ [dB]	49,5 dB	Pour $f_{\text{NEXT}} = 160 \times 10^3$ [Hz]
FPSL ₉ [dB]	51,5 dB	Pour $f_{\text{FEXT}} = 160 \times 10^3$ [Hz] Pour $d_{\text{FEXT}} = 1 \times 10^3$ [m]

B.2.3 Densité spectrale de puissance des signaux perturbateurs

Les fonctions de densité spectrale de puissance (PSD, *power spectral density*) unilatérales en watts/Hz sont abrégées ci-après en $\text{PSD}_{\text{xDSL-DS}}(f)$ et $\text{PSD}_{\text{xDSL-US}}(f)$ en watts/Hz pour les flux aval et amont, respectivement.

Les densités $\text{PSD}_{\text{xDSL-DS}}(f)$ et $\text{PSD}_{\text{xDSL-US}}(f)$ des signaux perturbateurs DSL RNIS-TCM sont définies au § 7.9.3.1, celles du système VDSL dans l'Annexe F.3.2.2.1/G.993.1. Comme pour l'ADSL à largeur de bande étendue, elles sont spécifiées dans les Recommandations UIT-T correspondantes.

B.2.4 Densité spectrale de puissance de la diaphonie

La densité PSD de diaphonie (XT , *crosstalk*) pour chaque signal perturbateur xDSL est obtenue en multipliant la densité PSD du signal perturbateur xDSL par la fonction de couplage de puissance de XT .

B.2.4.1 Fonction de couplage de puissance de diaphonie

Les fonctions de couplage de puissance $XT(f)$ de XT (diaphonie) sont indiquées ci-dessous pour les cas de paradiaphonie et télédiaphonie.

La fonction de couplage de puissance de paradiaphonie pour l'utilisation des Bruits B_1 , B_2 , et B_3 se présente de la manière suivante:

$$XT_{NEXT}(f) = \left(\frac{Z_{disturbed}}{Z_{disturber}} \right) 10^{-\frac{NPSL_n}{10}} \left(\frac{f}{f_{NEXT}} \right)^{\frac{3}{2}}$$

La fonction de couplage de puissance de paradiaphonie pour l'utilisation des Bruits B_1 et B_2 se présente de la manière suivante (les compléments de ligne pontés (BT) ne seront pas incorporés dans la puissance PSD du signal perturbateur de télédiaphonie simulé en tant que partie du trajet de couplage de diaphonie):

$$XT_{FEXT}(f) = \left(\frac{Z_{disturbed}}{Z_{disturber}} \right) \prod_k \left| e^{-2\gamma_k d_k} \right| \sum_k \left[10^{-\frac{FPSL_{24}[k]}{10}} \left(\frac{d_k}{d_{FEXT}} \right) \right] \left(\frac{f}{f_{FEXT}} \right)^2$$

La fonction de couplage de puissance de télédiaphonie pour l'utilisation du Bruit B_3 se présente de la manière suivante (les dérivation pontées (BT, *bridged tap*) ne seront pas incorporées dans la puissance PSD du signal perturbateur de télédiaphonie simulé en tant que partie trajet de couplage de diaphonie):

$$XT_{FEXT}(f) = \left(\frac{Z_{disturbed}}{Z_{disturber}} \right) \left| e^{-2\gamma_x d_x} \right| 10^{-\frac{FPSL_9}{10}} \left(\frac{f}{f_{FEXT}} \right)^2 \left(\frac{d_x}{d_{FEXT}} \right)$$

où

f : fréquence en Hz

$NPSL_n$: valeur PSL de paradiaphonie avec n signaux perturbateurs

$FPSL_{24}[k]$: valeur PSL de paradiaphonie avec 24 signaux perturbateurs pour chaque boucle de test constituée du segment $[k]$

γ_k : constante de propagation pour chaque boucle de test constituée du segment $[k]$

d_k : longueur de chaque boucle de test constituée du segment $[k]$, en m

$f_{FEXT} = 160 \times 10^3$ Hz

$d_{FEXT} = 1 \times 10^3$ m

$Z_{disturbed}$: impédance de terminaison de système ADSL à largeur de bande étendue perturbé (= 100 Ω)

$Z_{disturber}$: impédance de terminaison de système ADSL perturbateur

100 Ω : pour ADSL à largeur de bande étendue et VDSL

110 Ω : pour RNIS-TCM

γ_x : constante de propagation du câble de 0,4 mm à isolation polyéthylène

$d_x = 150$ m

$FPSL_9$: valeur PSL de télédiaphonie avec 9 signaux perturbateurs pour le câble à isolant polyéthylène

NOTE 1 – La fonction de couplage de puissance de paradiaphonie de $XT_{NEXT}(f)$ est, pour être précis, fonction de la longueur du trajet de couplage, comme indiqué ci-dessous. Toutefois, l'Annexe B n'utilise pas l'expression ci-dessous afin de limiter le nombre de paramètres de test.

$$X_{T_{NEXT}}(f) = \left(\frac{Z_{disturbed}}{Z_{disturber}} \right) 10^{-\frac{NPSL_n}{10}} \left(\frac{f}{f_{NEXT}} \right)^{\frac{2}{3}} \left(1 - |e^{-4\gamma d}| \right)$$

NOTE 2 – La télédiaphonie des Bruits B₁ et B₂ suppose un couplage de niveau égal, c'est-à-dire que la longueur de boucle ADSL à largeur de bande étendue perturbée est la même que celle d'un xDSL perturbateur afin de réduire le nombre de paramètres de test.

NOTE 3 – La télédiaphonie du Bruit B₃ suppose un couplage de niveau inégal, et seule une longueur de trajet de couplage de télédiaphonie de 150 m est testée afin de limiter le nombre de paramètres de test.

B.2.4.2 Densité PSD de diaphonie de signal perturbateur

Les densités PSD de diaphonie (XTPSD, *crosstalk PSD*) unilatérales pour chaque signal perturbateur xDSL sont données par les équations ci-dessous pour les cas de paradiaphonie/télédiaphonie et amont/aval.

$$XTPSD_{xDSL-DS-NEXT}(f) = PSD_{xDSL-DS}(f) X_{T_{NEXT}}(f) \quad \text{watts/Hz}$$

$$XTPSD_{xDSL-DS-FEXT}(f) = PSD_{xDSL-DS}(f) X_{T_{FEXT}}(f) \quad \text{watts/Hz}$$

$$XTPSD_{xDSL-US-NEXT}(f) = PSD_{xDSL-US}(f) X_{T_{NEXT}}(f) \quad \text{watts/Hz}$$

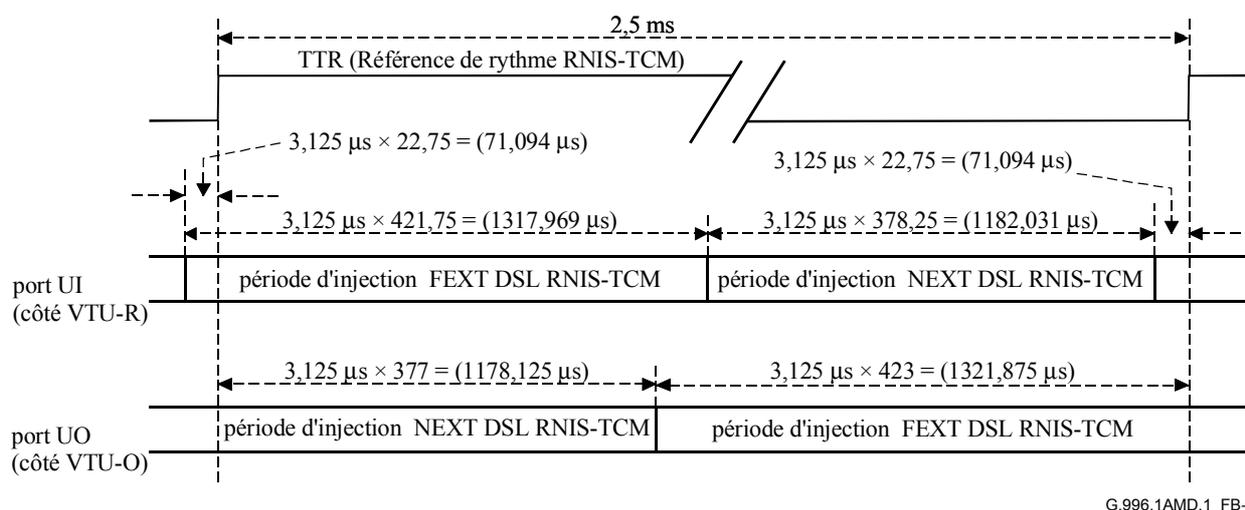
$$XTPSD_{xDSL-US-FEXT}(f) = PSD_{xDSL-US}(f) X_{T_{FEXT}}(f) \quad \text{watts/Hz}$$

Les densités XTPSD injectée à chaque commutateur local ou installation du client se présentent comme suit:

$$XTPSD_{xDSL-CO}(f) = XTPSD_{xDSL-DS-NEXT}(f) + XTPSD_{xDSL-US-FEXT}(f) \quad \text{watts/Hz}$$

$$XTPSD_{xDSL-CPE}(f) = XTPSD_{xDSL-US-NEXT}(f) + XTPSD_{xDSL-DS-FEXT}(f) \quad \text{watts/Hz}$$

En ce qui concerne la paradiaphonie et la télédiaphonie de système DSL RNIS-TCM, on adopte l'injection de diaphonie cyclostationnaire de paradiaphonie et télédiaphonie comme indiqué au § 7.9.3. Le rythme d'injection cyclostationnaire de paradiaphonie et télédiaphonie est montré dans la Figure B.1, qui est produite à partir de la Figure 31.



G.996.1AMD.1_FB-1

Figure B.1/G.996.1 – Rythme d'injection de paradiaphonie et de télédiaphonie alternées DSL RNIS-TCM

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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