



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

O.172

Amendement 1
(03/2003)

SÉRIE O: SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE
MESURE

Appareils de mesure des paramètres numériques et
analogiques/numériques

Appareil de mesure de la gigue et du dérapage
dans les systèmes numériques à hiérarchie
numérique synchrone

Amendement 1

Recommandation UIT-T O.172 (2001) – Amendement 1

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE O
SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE MESURE

Généralités	O.1–O.9
Accès pour la maintenance	O.10–O.19
Systemes de mesure automatiques et semi-automatiques	O.20–O.39
Appareils de mesure des paramètres analogiques	O.40–O.129
Appareils de mesure des paramètres numériques et analogiques/numériques	O.130–O.199

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

Recommandation UIT-T O.172

Appareil de mesure de la gigue et du dérapage dans les systèmes numériques à hiérarchie numérique synchrone

Amendement 1

Résumé

Le présent amendement contient les modifications de l'erreur fixe de mesure, ajoute un filtre passe-haut de mesure de la gigue, spécifie la précision de mesure du transfert de gigue et modifie la spécification de la précision de production du bruit de dérapage de l'écart TDEV.

Source

L'Amendement 1 de la Recommandation O.172 (2001) de l'UIT-T, élaboré par la Commission d'études 4 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvé le 29 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 n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 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.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1) Tableau 7	1
2) Tableau 8	1
3) Nouveau paragraphe 9.5 – Précision de la mesure du transfert de gigue	2
4) Paragraphe 11 – Fonction de production du bruit de dérapage de l'écart TDEV	3
5) Nouveau paragraphe 12 – Fonction de production de bruit de dérapage MTIE	3
6) Paragraphe A.3.1 – Signal STM-N ($N \geq 4$)	3
7) Annexe C – Limite supérieure de l'erreur MTIE pour le bruit de dérapage TDEV	3
8) Nouvel Appendice VI – Evaluation de la production de MTIE	6

Recommandation UIT-T O.172

Appareil de mesure de la gigue et du dérapage dans les systèmes numériques à hiérarchie numérique synchrone

Amendement 1

Introduction

Le présent amendement contient des développements de la version 2001 de la Rec. UIT-T O.172.

1) Tableau 7

Remplacer le Tableau 7 par le suivant, complété du filtre passe-haut f_{12} :

Tableau 7/O.172 – Largeurs de bande pour la fonction de mesure de la gigue pour les signaux de ligne SDH

Signal	Largeurs de bande de mesure de la gigue (fréquences de coupure à -3 dB)			
	f_1 (Hz) passe-haut	f_{12} (Hz) passe-haut	f_3 (Hz) passe-haut	f_4 (Hz) passe-bas
STM-0e, STM-0	100	–	20 k	400 k
STM-1e,	500	–	65 k	1.3 M
STM-1	500	12 k	65 k	1.3 M
STM-4	1 k	12 k	250 k	5 M
STM-16	5 k	12 k	1 M	20 M
STM-64	20 k	–	4 M	80 M
STM-256	80 k	–	16 M	320 M

NOTE 1 – Les valeurs indiquées pour le signal STM-0 ont été établies d'après les prescriptions de la norme ANSI T1.105.03 [20].

NOTE 2 – Les valeurs indiquées pour le signal STM-256 doivent être considérées comme étant provisoires, du fait que les prescriptions relatives au réseau ne sont pas encore définies dans la Rec. UIT-T G.825 [12].

NOTE 3 – Le filtre passe-haut f_{12} est optionnel.

2) Tableau 8

Remplacer le Tableau 8 par le suivant, qui réduit l'erreur fixe pour des signaux structurés dans la bande f_3 - f_4 pour STM-0, STM-1 et STM-4 et ajouter le filtre passe-haut f_{12} :

Tableau 8/O.172 – Erreur fixe (W) des mesures de la gigue sur des lignes SDH

Signal	Erreur maximale sur la gigue crête à crête (UIpp) pour des signaux numériques donnés					
	Signal structuré			Signal d'horloge		
	f_1-f_4	$f_{12}-f_4$	f_3-f_4	f_1-f_4	$f_{12}-f_4$	f_3-f_4
STM-0e	FFS	–	FFS	FFS	–	FFS
STM-0	0,07	–	0,035	0,05	–	0,03
STM-1e	0,07	–	0,025	0,05	–	0,02
STM-1	0,07	0,035	0,035	0,05	0,03	0,03
STM-4	0,1	0,035	0,035	0,05	0,03	0,03
STM-16	0,1	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03
STM-64	0,15	–	0,05	0,05	–	0,03
STM-256	FFS	–	FFS	FFS	–	FFS

NOTE 1 – FFS indique que la valeur à retenir appelle un complément d'étude.
 NOTE 2 – Les signaux numériques structurés sont définis dans l'Annexe A.
 NOTE 3 – Les interfaces d'horloge sont facultatives.
 NOTE 4 – Dans les gammes de fréquences f_3-f_4 et $f_{12}-f_4$ l'objectif consiste à abaisser l'erreur fixe $W = 0,05 \text{ UIpp}$ à $W = 0,035 \text{ UIpp}$ pour des applications particulières.
 NOTE 5 – Le filtre passe-haut f_{12} est optionnel.

3) Nouveau paragraphe 9.5 – Précision de la mesure du transfert de gigue

Ajouter le nouveau paragraphe suivant et renuméroter 9.6 l'ancien paragraphe 9.5:

9.5 Précision de la mesure du transfert de gigue

La spécification des caractéristiques de transfert de la gigue pour des équipements SDH donnée dans la Rec. UIT-T G.783 [5] utilise un gabarit gain/fréquence pour limiter le gain de transfert maximal (P) et la largeur de bande de transfert maximale (f_C). Ce gabarit est spécifié pour une fréquence de la gamme f_L à f_H . La précision de la mesure du transfert de gigue dépend de plusieurs facteurs: reproductibilité des performances du générateur de gigue, linéarité et reproductibilité des performances de l'équipement de mesure de la gigue, bruit de fond. Lorsque la fréquence f_m de la gigue est inférieure à f_C , la précision de mesure influe sur la capacité de déterminer si la limite de gain P a été atteinte. Lorsque la fréquence f_m de la gigue est supérieure à f_C , la précision de mesure influe sur la capacité de déterminer si le gabarit de limitation de la largeur de bande au-dessus de f_C n'est pas dépassé.

L'erreur de mesure totale dans la gamme de fréquences de gigue $f_L = 0,01 \cdot f_C$ et $f_H = 100 \cdot f_C$ ou f_4 , si f_4 est inférieur à $100 \cdot f_C$, lorsqu'on utilise une amplitude de gigue d'entrée égale aux gabarits de tolérance de gigue applicables, sera inférieure à:

$$\pm 0,05 \text{ dB} \pm 0,12 \cdot g$$

où g est le gain de transfert de gigue à la fréquence de gigue f_m , en dB. Cette erreur de mesure s'applique pour une valeur g supérieure ou égale à -45 dB . Aucune précision n'est spécifiée pour une valeur de g inférieure à -45 dB .

4) **Paragraphe 11 – Fonction de production du bruit de dérapage de l'écart TDEV**

i) *Remplacer les alinéas a) et b) par les suivants:*

- a) le générateur de bruit TDEV doit produire un signal d'essai dans les limites de $\pm 20\%$ du gabarit de tolérance de bruit d'entrée TDEV applicable. Cette précision sera atteinte lorsque la période de mesure $T \geq 12\tau_{\max}$, où τ_{\max} est la plus grande valeur de τ pour le gabarit;
 - b) l'erreur MTIE du signal d'essai ne doit pas dépasser la limite supérieure définie à l'Annexe C.
- ii) *Dans la Note, supprimer la dernière phrase comme suit: "Les valeurs maximales autorisées pour le dépassement des limites de l'erreur MTIE appellent un complément d'étude".*

5) **Nouveau paragraphe 12 – Fonction de production de bruit de dérapage MTIE**

Ajouter le nouveau paragraphe 12 suivant et renuméroter le paragraphe 12 existant comme paragraphe 13:

Pour mesurer la tolérance au dérapage, on peut utiliser la capacité de produire du bruit de dérapage MTIE comme indiqué dans les Recommandations UIT-T G.812 [8] et G.813 [9]. Pour garantir des mesures suffisamment précises, fiables et cohérentes, il faut satisfaire aux conditions suivantes:

- a) le générateur de bruit MTIE doit produire un signal de test ou un ensemble de signaux de test dont la charge se situe dans les $\pm 5\%$ du gabarit de tolérance de bruit d'entrée MTIE applicable. Pour un ensemble de signaux de test, on considère que la charge correspond à l'enveloppe supérieure de l'ensemble de courbes MTIE correspondantes;
- b) la gigue produite par le générateur de bruit MTIE ne dépassera pas les limites applicables à la gigue de sortie de l'interface réseau.

NOTE – Lorsqu'on évalue un ensemble de test au plan de la conformité avec ces conditions, il faut mesurer le dérapage produit avec un filtre passe-bas dont la largeur de bande est appropriée afin que l'effet sur la MTIE mesurée soit inférieur à 1%. Voir dans l'Appendice VI les orientations sur l'évaluation de la production de bruit de dérapage MTIE.

6) **Paragraphe A.3.1 – Signal STM-N ($N \geq 4$)**

Remplacer le texte par le suivant:

La structure du signal de test STM-N représentée sur la Figure A.3 consiste en une séquence d'essai PRBS d'une longueur de $2^{23} - 1$ bit ou $2^{31} - 1$ bit pour STM-N ($N \geq 64$) conforme à la Rec. UIT-T O.150 [16] qui est appliquée à tous les octets de charge utile du conteneur concaténé C-4-Xc.

NOTE – Ceci est équivalent à la structure de signal d'essai 9 (TSS9, *test signal structure 9*) définie dans l'Annexe C/O.181 [18].

7) **Annexe C**

Remplacer l'Annexe C par la suivante:

Limite supérieure de l'erreur MTIE pour le bruit de dérapage TDEV

La présente annexe définit la limite supérieure de l'erreur MTIE pour le bruit de dérapage TDEV qu'il faut utiliser pour les tests de tolérance au dérapage et de transfert de dérapage spécifiés dans les Recs. UIT-T G.812 et G.813. L'erreur MTIE pour le bruit de dérapage TDEV ne doit pas être inférieure à la limite d'erreur MTIE supérieure afin d'éviter d'appliquer une charge MTIE excessive au dispositif soumis au test.

L'erreur $MTIE(\tau)$ pour la sortie du signal de test du générateur de bruit TDEV doit satisfaire à la relation suivante:

$$MTIE(\tau) \leq 7 \sqrt{4K_1 \int_{K_2/\tau_{\max}}^{K_2/\tau_{\min}} \left(TDEV\left(\frac{K_2}{f}\right) \right)^2 \frac{\sin(\pi\tau f)}{f} df}$$

où $K_1 = 0,84$ et $K_2 = 0,42$, $\tau_{\min} \leq \tau \leq \tau_{\max}$ et $T \geq 12\tau_{\max}$, où τ est l'intervalle d'observation et T est la période de mesure. τ_{\min} et τ_{\max} sont les intervalles d'observation le plus petit et le plus grand spécifiés pour le gabarit TDEV correspondant. L'erreur TDEV(τ) du gabarit TDEV correspondant est substituée pour TDEV(K_2 / f) dans le côté droit de l'équation.

Les Figures C.1 et C.2 montrent des exemples de gabarits TDEV et les limites de MTIE correspondantes pour les bruits de dérapage. A titre de référence, le gabarit de tolérance MTIE spécifié pour le même équipement est également représenté par un trait discontinu dans chaque figure.

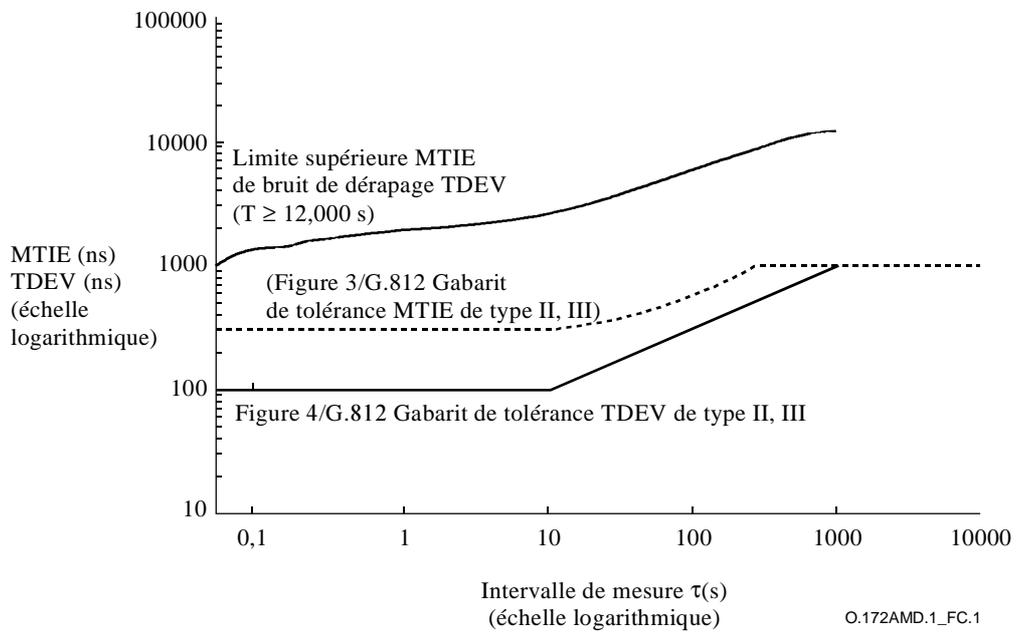
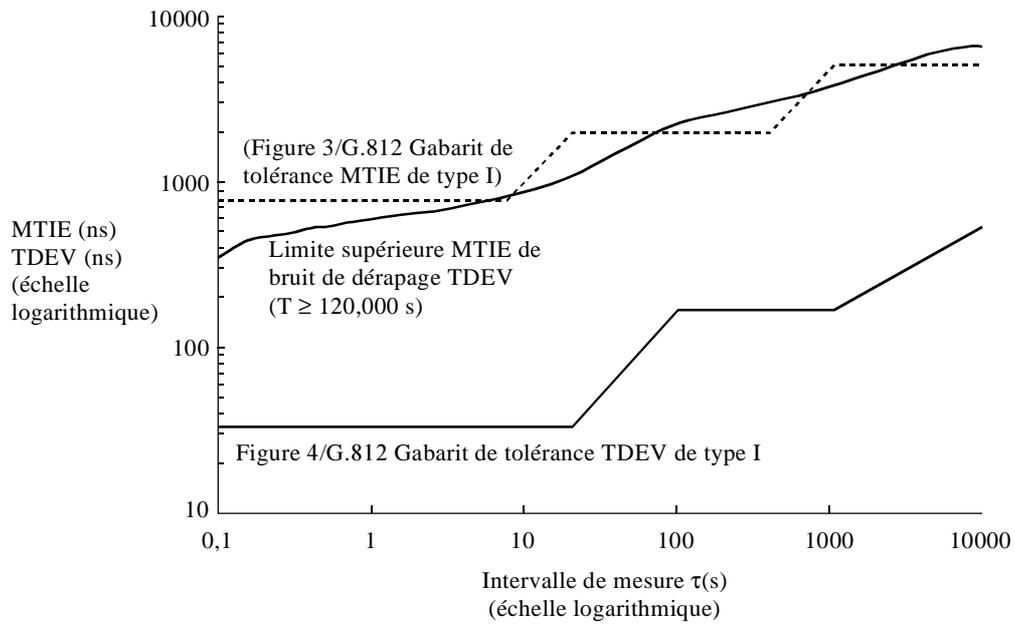


Figure C.1/O.172 – Limite supérieure MTIE pour le test de dérapage admissible G.812

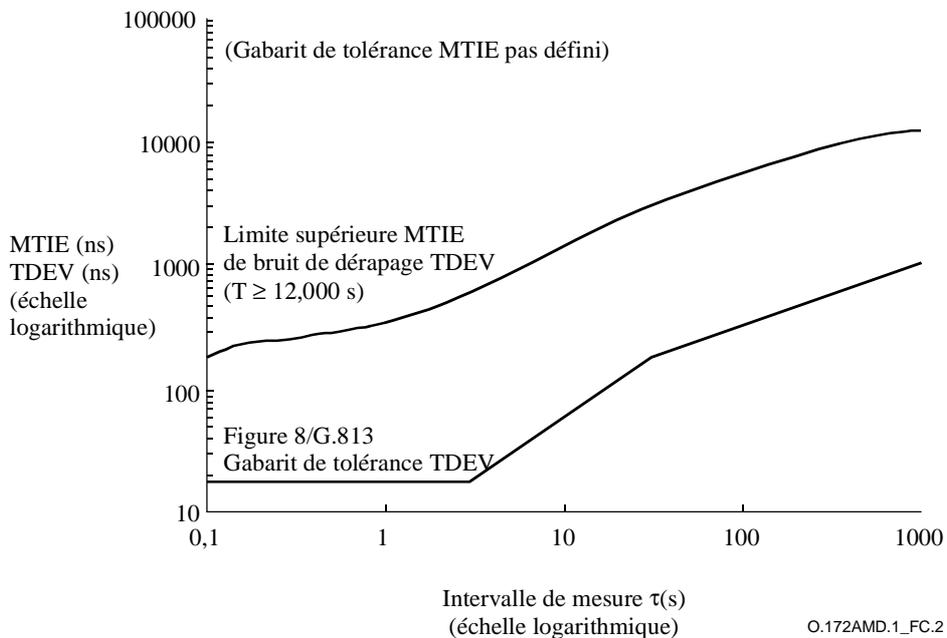
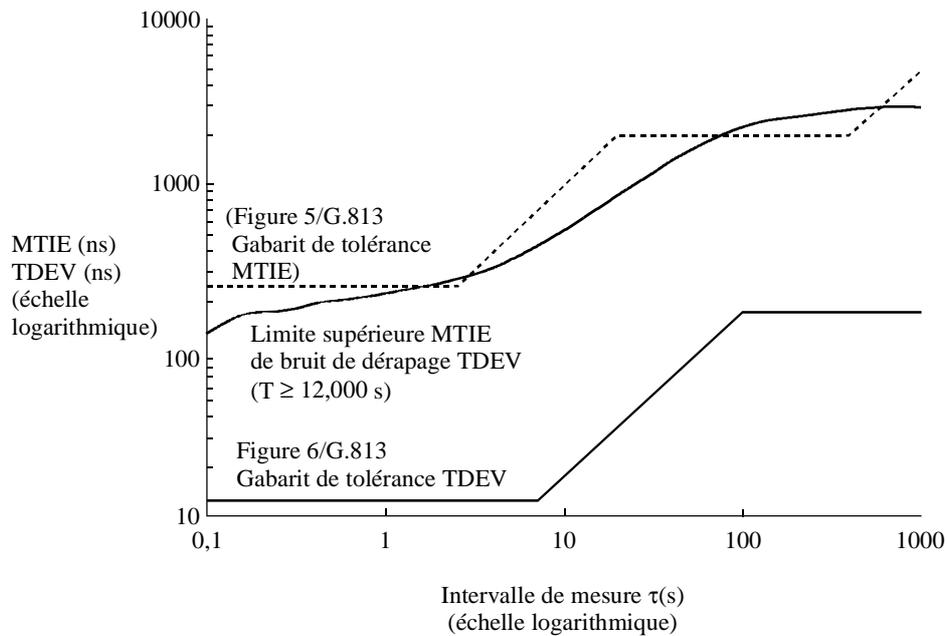


Figure C.2/O.172 – Limite supérieure MTIE pour le test de dérapage admissible G.813

8) Nouvel Appendice VI

Ajouter le nouvel Appendice VI suivant:

Evaluation de la production de MTIE

La condition imposée à la capacité de produire un gabarit de tolérance au dérapage de l'instrument de test est que la spécification de la précision doit être satisfaite sans atténuation d'un filtre passe-bas de mesure du dérapage. Cela revient à dire que même si la production de la tolérance au dérapage est conforme aux spécifications, la mesure de la MTIE peut présenter des effets d'atténuation provenant du filtre de mesure du dérapage, généralement de 10 Hz. Pour obtenir une

mesure précise de l'onde de charge MTIE, il est recommandé d'utiliser une largeur de bande dont l'effet sera inférieur à 1% du résultat, soit un minimum de 500 Hz.

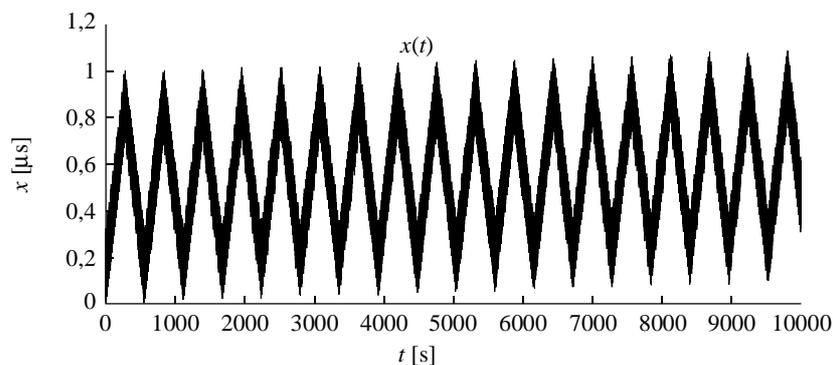
L'exemple ci-dessous est constitué de deux ondes MTIE, toutes deux conformes à O.172 et produisant la charge MTIE correcte pour l'interface du réseau en question (Tableau 10/G.812).

La Figure VI.1 montre la première onde et l'effet d'un filtre de mesure du dérapage de 10 Hz, la Figure VI.2 montrant la MTIE correspondante. La Figure VI.3 montre l'onde et l'effet d'un filtre de mesure du dérapage de 500 Hz; enfin, la Figure VI.4 représente la MTIE correspondante. Le résultat de 500 Hz respecte la limite de 1% de la charge MTIE à l'interface alors que la mesure de 10 Hz présente une erreur atteignant 50%.

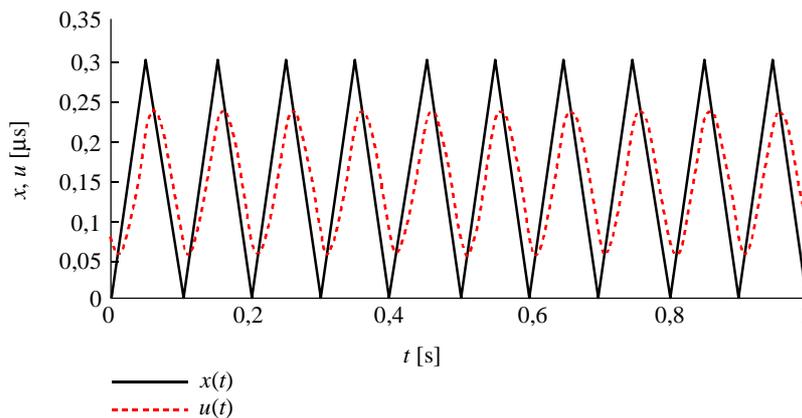
La Figure VI.5 est une onde modifiée utilisée pour produire la même charge MTIE. La Figure VI.6 présente le résultat mais cette fois dans la limite de 1% mesuré avec un filtre de mesure du dérapage de 10 Hz, pour $\tau > 0,1$ s.

La différence entre les deux ondes de charge MTIE est la largeur de bande minimale nécessaire pour mesurer correctement la charge MTIE maximale produite par chacune d'elles. Chacune donne la charge MTIE correcte mais l'erreur potentielle, lorsqu'on mesure la première onde, dans une largeur de bande de 10 Hz, indique qu'il faut utiliser une largeur de bande d'au moins 500 Hz pour garantir une représentation précise de l'équipement de test.

Les Figures VI.1 a) et b) présentent un diagramme de test $x(t)$ pour le Tableau 10/G.812. Dans ce cas les transitoires répétitives de la Figure VI.1 sont trois ondes triangulaires superposées, $w_1(t)$, $w_2(t)$ et $w_3(t)$. Leurs amplitudes sont $A_1 = 0,3$, $A_2 = 0,7$ et $A_3 = 0,097 \mu s$ et leur temps de montée sont $\tau_1 = 0,05$, $\tau_2 = 280$ et $\tau_3 = 10000$ s, respectivement. Le trait discontinu de la Figure VI.1 b) est le produit $u(t)$ du filtre de mesure du dérapage de 10 Hz. Dans la Figure VI.1 b), la valeur crête à crête de $u(t)$ est diminuée parce que la fréquence fondamentale de $w_1(t)$, qui est une composante de $x(t)$, est égale à la fréquence de coupure du filtre de mesure du dérapage.



a) Modèle de test pour $t = 0$ à 10000 s

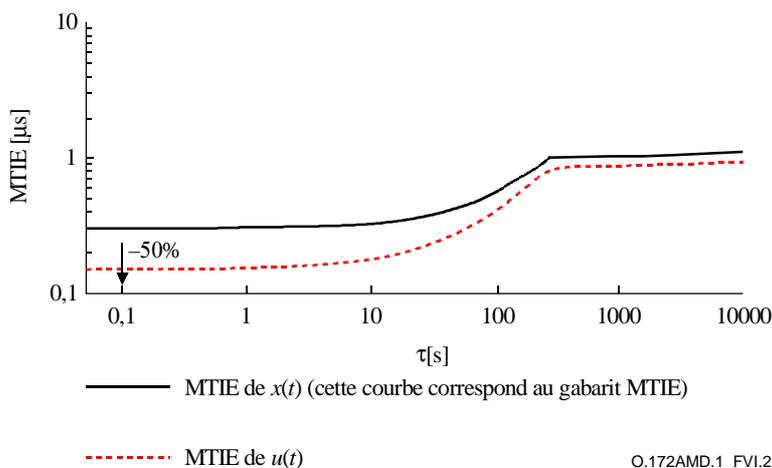


b) Modèle de test pour $t = 0$ à 1 s

O.172AMD.1_FVI.1

Figure VI.1/O.172 – Modèle de test pour le gabarit MTIE du Tableau 10/G.812 produit par des transitoires répétitives (filtre de mesure passe-bas de 10 Hz)

Les MTIE calculées de $x(t)$ et $u(t)$ de la Figure VI.1 sont présentées dans la Figure VI.2. La MTIE de $x(t)$ correspond au gabarit MTIE. Toutefois, la MTIE de $u(t)$ est inférieure au gabarit MTIE. Comme la fonction de mesure du dérapage ne peut calculer que la MTIE de $u(t)$, il est impossible de confirmer si la MTIE du modèle de test $x(t)$ correspond au gabarit MTIE.



O.172AMD.1_FVI.2

Figure VI.2/O.172 – MTIE de $x(t)$ et de $u(t)$ dans la Figure VI.1

La Figure VI.3 ci-dessous montre le même signal $x(t)$ filtré au moyen d'un filtre de mesure du dérapage de 500 Hz, et la Figure VI.4 la MTIE résultante. La charge MTIE mesurée dans un filtre de 500 Hz présente maintenant un écart inférieur à 1% de la MTIE produite.

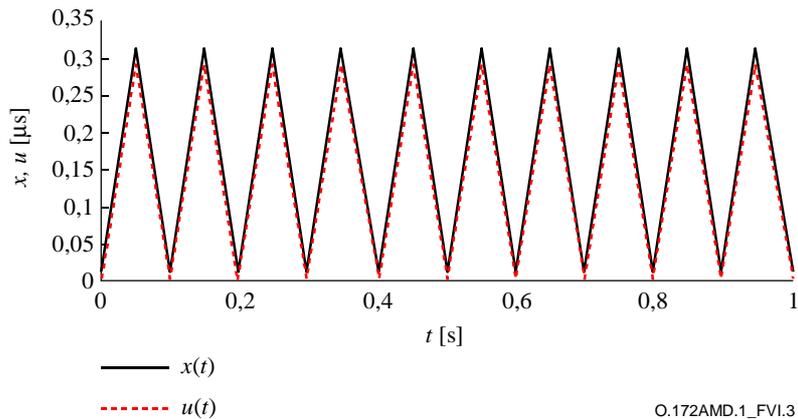


Figure VI.3/O.172 – Modèle d'essai pour le gabarit MTIE du Tableau 10/G.812 produit par des transitoires répétitives (filtre de mesure passe-bas de 500 Hz)

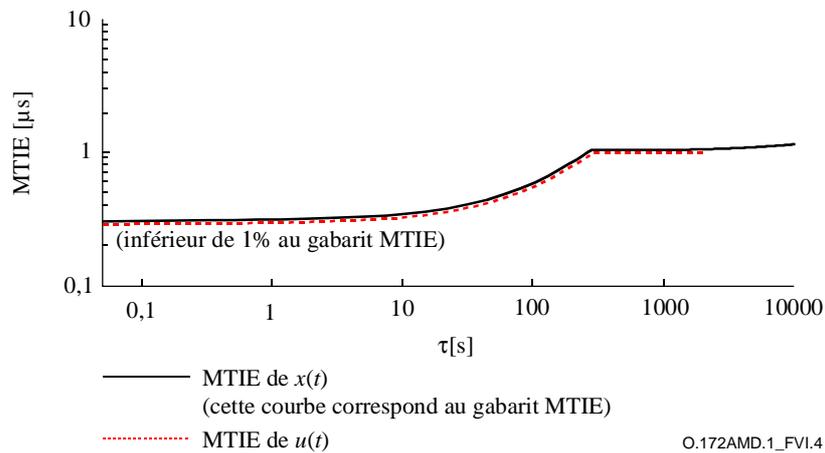


Figure VI.4/O.172 – MTIE de $x(t)$ et $u(t)$ de la Figure VI.3

La valeur $x(t)$ modifiée, qui utilise une onde trapézoïdale, est représentée dans la Figure VI.5 par le trait plein. Le trait discontinu, $u(t)$, représente l'onde filtrée dans une largeur de bande de 10 Hz.

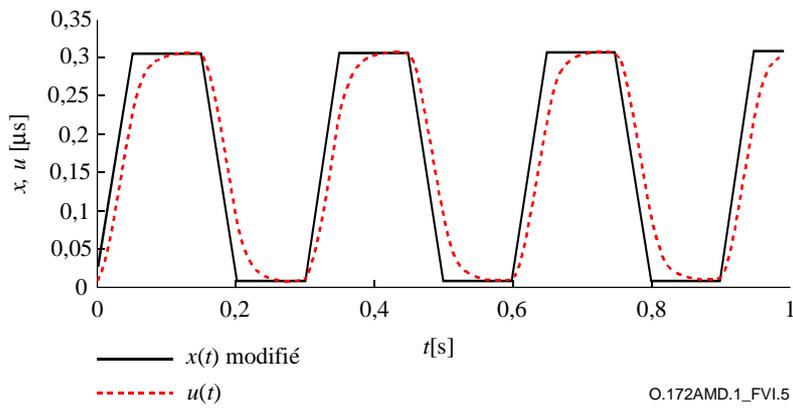


Figure VI.5/O.172 – Modèle de test modifié pour $t = 0$ à 1 s avec transitoires répétitives $w_1(t)$ de la Figure VI.1 b) (filtre de mesure passe-bas de 10 Hz)

La MTIE du modèle de test modifié $x(t)$ et la MTIE de $u(t)$ sont présentées dans la Figure VI.5. La MTIE de $u(t)$ correspond au gabarit MTIE à 0,1% près pour $\tau > 0,1$ s.

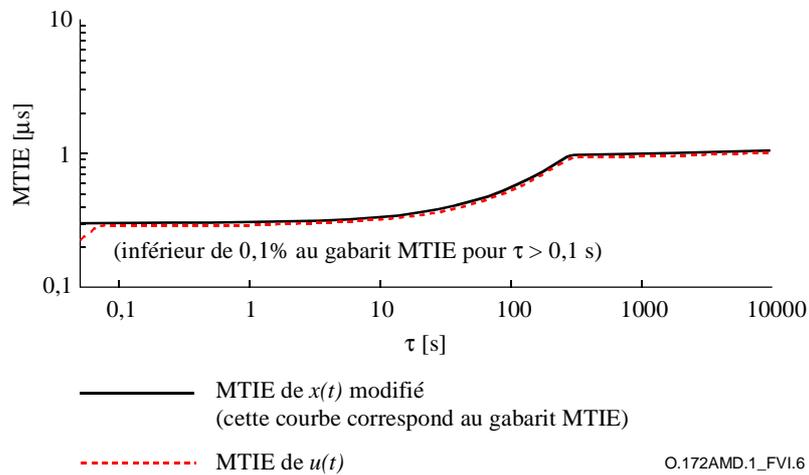


Figure VI.6/O.172 – MTIE de $x(t)$ et $u(t)$ de la Figure VI.5

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