



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.747

**ASPECTS GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES
DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES
ÉQUIPEMENTS TERMINAUX**

**ÉQUIPEMENT DE MULTIPLEXAGE NUMÉRIQUE
DU DEUXIÈME ORDRE FONCTIONNANT
À 6312 kbit/s ET MULTIPLEXANT
TROIS AFFLUENTS À 2048 kbit/s**

Recommandation UIT-T G.747

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation G.747 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.4 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

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.

Recommandation G.747

ÉQUIPEMENT DE MULTIPLEXAGE NUMÉRIQUE DU DEUXIÈME ORDRE FONCTIONNANT À 6312 kbit/s ET MULTIPLEXANT TROIS AFFLUENTS À 2048 kbit/s

(Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

L'équipement de multiplexage numérique décrit dans la présente Recommandation est destiné à être utilisé entre réseaux fondés sur les différentes hiérarchies numériques spécifiées dans les Recommandations G.702 et G.802.

2 Débit binaire

Les débits binaires des signaux d'affluent et du multiplex doivent être respectivement $2048 \text{ kbit/s} \pm 50 \times 10^{-6}$ et $6312 \text{ kbit/s} \pm 30 \times 10^{-6}$, comme spécifié dans la Recommandation G.703.

3 Structure de trame

Le tableau 1/G.747 indique la structure recommandée pour la trame de multiplexage à 6312 kbit/s.

4 Perte et reprise du verrouillage de trame et disposition correspondante

La perte du verrouillage de trame est supposée s'être produite quand signaux de verrouillage de trame consécutifs ne sont pas correctement reçus dans leur position prévue.

Dans le cas où le verrouillage de trame est supposé perdu, le dispositif de verrouillage de trame décidera que ce verrouillage est effectivement repris lorsqu'il aura détecté la présence de trois signaux de verrouillage de trame corrects consécutifs.

Après avoir détecté l'apparition d'un seul signal de verrouillage de trame correct, le dispositif de verrouillage de trame doit commencer une nouvelle recherche du signal de verrouillage de trame lorsqu'il détecte l'absence de ce signal dans l'une des deux trames suivantes.

Remarque – Comme il n'est pas absolument nécessaire de spécifier en détail le système à adopter pour le verrouillage de trame, n'importe quel système approprié peut être utilisé, pourvu que le fonctionnement soit au moins aussi bon, à tous égards, que celui correspondant au système de verrouillage de trame exposé ci-dessus.

5 Méthodes de multiplexage et de justification

Il est recommandé de multiplexer les signaux par entrelacement cyclique des bits dans l'ordre de numérotage des affluents, avec justification positive.

Le signal d'indication de justification doit être réparti et utiliser les bits C_{ji} ($j = 1, 2, 3, i = 1, 2, 3$) (voir la remarque 5 du tableau 1/G.747).

Une justification positive sera indiquée par le signal d'indication de justification 111, l'absence de justification par le signal 000. La décision de type majoritaire est recommandée.

Le tableau 1/G.747 indique le débit maximal de justification par affluent, ainsi que le taux de justification nominal.

TABLEAU 1/G.747

Structure de la trame de multiplexage à 6312 kbit/s

Débit binaire nominal des affluents (kbit/s)	2048
Nombre d'affluents	3
Structure de trame	Plan de numérotage des bits
<p>Signal de verrouillage de trame (111010000) Bits provenant des affluents</p> <p>Indication d'alarme émise vers l'équipement de multiplexage distant (voir la remarque 1) Bit de parité (voir les remarques 2 et 3) Bit réservé pour l'usage ultérieur (voir la remarque 4) Bits provenant des affluents</p> <p>Bits C_{j1} d'indication de justification (voir la remarque 5) Bits provenant des affluents</p> <p>Bits C_{j2} d'indication de justification (voir la remarque 5) Bits provenant des affluents</p> <p>Bits C_{j3} d'indication de justification (voir la remarque 5) Bits de justification provenant des affluents Bits provenant des affluents</p>	<p><i>Groupe I</i> 1 à 9 10 à 168</p> <p><i>Groupe II</i> 1 2 3 4 à 168</p> <p><i>Groupe III</i> 1 à 3 4 à 168</p> <p><i>Groupe IV</i> 1 à 3 4 à 168</p> <p><i>Groupe V</i> 1 à 3 4 à 6 7 à 168</p>
<p>Longueur de trame</p> <p>Nombre de bits par affluent dans une trame</p> <p>Débit maximal de justification par affluent</p> <p>Taux nominal de justification</p>	<p>840 bits</p> <p>273 bits</p> <p>7,5 kbit/s</p> <p>0,453</p>

Remarque 1 – Voir le § 10.2.1.

Remarque 2 – Le bit de parité = 1 si le nombre de bits à l'état 1 dans tous les affluents, y compris les bits des intervalles de temps de justification de la trame précédente est impair; le bit de parité = 0 si le nombre de bits à l'état 1 dans tous les affluents, y compris les bits des intervalles de temps de justification de la trame précédente est pair.

Remarque 3 – La mise en œuvre et l'utilisation de cette méthode faisant appel à un bit de parité nécessitent un complément d'étude.

Remarque 4 – Ce bit doit être mis à 1 quand il n'est pas utilisé.

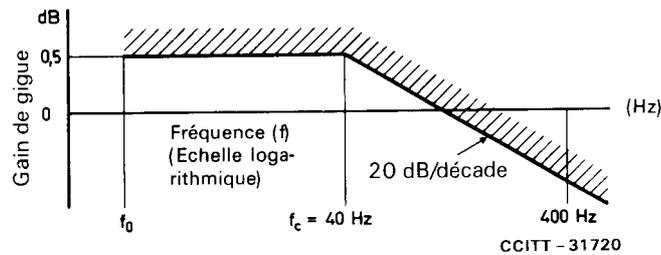
Remarque 5 – C_{ji} ($j = 1, 2, 3$; $i = 1, 2, 3$) désigne i ème bit d'indication de justification du j ème affluent.

6 Gigue

6.1 Caractéristique de transfert de gigue du muldex

En présence d'un signal à 2048 kbit/s, modulé par une gigue sinusoïdale, la caractéristique de transfert de gigue du muldex ne doit pas dépasser les limites de gain en fonction de la fréquence de la figure 1/G.747. Le contenu binaire équivalent du signal d'essai sera de 1000.

Remarque – De plus, la nécessité de spécifier une caractéristique de transfert de gigue de l'entrée du démultiplexeur à 6312 kbit/s à la sortie du démultiplexeur à 2048 kbit/s nécessite un complément d'étude.



Remarque – La fréquence f_0 doit avoir la plus faible valeur possible, compte tenu des limites de l'appareil de mesure. Dans tous les cas, f_0 ne doit pas dépasser 10 Hz. La méthode de mesure sélective doit être utilisée.

FIGURE 1/G.747

Caractéristique de transfert de gigue du muldex

6.2 Gigue de sortie

6.2.1 Gigue à la sortie d'un affluent

En l'absence de gigue aux accès d'entrée du multiplexeur, ce dernier étant directement relié au démultiplexeur, la valeur crête à crête de la gigue à la sortie d'un affluent ne doit pas dépasser 0,2 IU lorsque la mesure est effectuée sur un intervalle de mesure d'une minute dans la bande de fréquences comprises entre f_0 et 100 kHz (voir la remarque 1).

Quand la mesure s'effectue avec un instrument muni d'un filtre passe-bande ayant une fréquence de coupure basse de 18 kHz, une pente de 20 dB/décade et une limite supérieure de 100 kHz, la valeur crête à crête de la gigue à la sortie ne doit pas dépasser 0,05 IU lorsque la mesure est effectuée sur un intervalle d'une minute (voir la remarque 2).

Remarque 1 – La fréquence f_0 doit avoir la plus faible valeur possible, compte tenu des limites de l'appareil de mesure. Dans tous les cas, f_0 ne doit pas dépasser 10 Hz.

Remarque 2 – Pour les jonctions conformes à la variante nationale à valeur élevée du facteur Q, détaillée dans la Recommandation G.823, la fréquence de coupure inférieure pour la mesure ci-dessus doit être de 700 Hz.

6.2.2 Gigue à la sortie du multiplexeur

La gigue crête à crête à la sortie à 6312 kbit/s ne doit pas dépasser 0,05 IU lorsqu'elle est mesurée pendant un intervalle d'une minute dans la bande de fréquences comprise entre $f_1 = 10$ Hz et $f_4 = 60$ kHz.

6.3 Gigue à l'entrée

6.3.1 Gigue à l'entrée d'un affluent

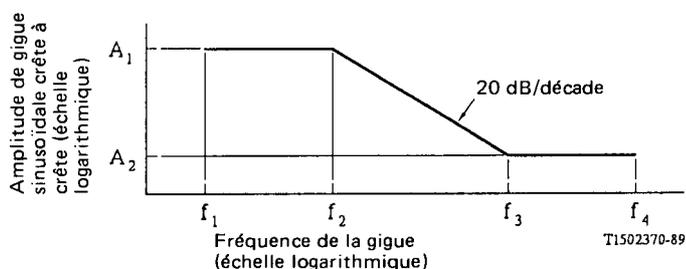
L'entrée à 2048 kbit/s doit pouvoir admettre des niveaux de gigue d'entrée jusqu'aux limites fixées dans la Recommandation G.823.

6.3.2 Gigue à l'entrée du démultiplexeur

L'entrée à 6312 kbit/s doit pouvoir admettre des niveaux de gigue d'entrée jusqu'aux limites indiquées à la figure 2/G.747.

Remarque 1 – L'actuelle Recommandation G.703 ne mentionne pas la gigue admissible au répartiteur numérique à 6312 kbit/s ou à l'entrée de l'équipement raccordé à ce répartiteur.

Remarque 2 – La spécification de gigue doit être respectée lorsque le signal d'entrée soumis à la gigue se compose de signaux d'affluents multiplexés et entachés de gigue dans les limites permises pour le niveau à 2048 kbit/s.



Amplitude de gigue sinusoidale crête à crête		Fréquence			
A ₁ (IU)	A ₂ (IU)	f ₁ (Hz)	f ₂ (Hz)	f ₃ (kHz)	f ₄ (kHz)
5,0	0,15	10	120	4	60

FIGURE 2/G.747

Limite inférieure de la gigue d'entrée sinusoidale maximale admissible à 6312 kbit/s

7 Jonctions numériques

Les jonctions numériques à 2048 kbit/s et à 6312 kbit/s doivent être conformes à la Recommandation G.703.

8 Signal de rythme

Si c'est économiquement possible, il est souhaitable de pouvoir obtenir le signal de rythme du multiplexeur, soit à partir d'une source extérieure, soit à partir d'une source intérieure.

9 Éléments numériques de service

Trois bits par trame sont disponibles pour les fonctions de service (voir le tableau 1/G.747): le bit 1 du groupe II sert à transmettre une indication d'alarme à l'équipement de multiplexage distant, en cas de détection de certaines défaillances dans l'équipement de multiplexage (voir le § 10). Le bit 2 du groupe II peut être utilisé pour le contrôle de parité, le bit 3 du groupe II est réservé pour usage ultérieur.

10 Défaillances et dispositions correspondantes

10.1 Défaillances

10.1.1 Les défaillances suivantes doivent être décelées par l'équipement de multiplexage numérique:

- 1) défaillance de l'alimentation en énergie;
- 2) perte du signal d'affluent entrant à 2048 kbit/s à une entrée du multiplexeur;
- 3) perte du signal entrant à 6312 kbit/s à l'entrée du démultiplexeur;
- 4) perte du signal de verrouillage de trame à l'entrée du démultiplexeur;
- 5) détection de l'indication d'alarme reçue de l'équipement de multiplexage distant à l'entrée du démultiplexeur;
- 6) détection du signal d'indication d'alarme (SIA) à l'entrée du démultiplexeur.

Remarque 1 – Le contenu binaire équivalent du SIA à 2048 et à 6312 kbit/s doit être un train continu de 1 binaire (état Z) comme recommandé dans la Recommandation M.20.

Remarque 2 – Certains démultiplexeurs actuels à 44736/6312 kbit/s n'émettant pas de SIA à 6312 kbit/s, aucune détection ne peut avoir lieu en pareil cas.

Remarque 3 – Le principe de la détection du SIA doit rendre cette détection possible même en présence d'un taux d'erreur de 10^{-3} . Néanmoins, un signal dont tous les bits à l'exception du signal de verrouillage de trame sont à l'état 1, ne doit pas être pris pour un SIA.

10.1.2 L'opportunité de surveiller la dégradation du signal entrant à 6312 kbit/s pour le contrôle de la qualité en terme d'erreur de bout en bout sur le bloc numérique à 6312 kbit/s, ainsi que la procédure de détection de cette dégradation exigent un complément d'étude.

10.2 Dispositions correspondantes

A la suite de la détection d'une défaillance, des mesures adéquates doivent être prises comme spécifié dans le tableau 2/G.747.

Remarque 1 – Le concept et la définition de l'indication d'alarme pour maintenance rapide sont donnés dans la Recommandation M.20.

Remarque 2 – Lorsque le signal d'indication d'alarme (SIA) est détecté à l'entrée du démultiplexeur, l'indication d'alarme pour maintenance rapide associée à la perte du verrouillage de trame doit être annulée, mais les autres dispositions correspondantes sont conformes à celles qui, dans le tableau 2/G.747, sont associées aux défaillances.

10.2.1 Emission d'une indication d'alarme vers l'équipement de multiplexage distant par changement de 0 à 1 de l'état du bit 1 du groupe II (voir le tableau 1/G.747).

10.2.2 Le SIA doit être appliqué comme suit, selon la spécification du tableau 2/G.747:

- aux trois sorties d'affluent à 2048 kbit/s du démultiplexeur;
- à la sortie à 6312 kbit/s du multiplexeur;
- aux intervalles de temps du signal à 6312 kbit/s à la sortie du multiplexeur, correspondant à l'affluent pertinent à 2048 kbit/s.

TABLEAU 2/G.747

Défaillances et dispositions correspondantes

Partie de l'équipement	Défaillances (voir le § 10.1)	Dispositions correspondantes (voir le § 10.2)				
		Emission d'une indication d'alarme de maintenance rapide	Emission d'une indication d'alarme vers l'équipement de multiplexage distant	SIA appliqué		
				A tous les affluents	Au signal composite	Aux intervalles de temps appropriés du signal composite
Multiplexeur et démultiplexeur	Défaillance de l'alimentation en énergie	oui		oui (si possible)	oui (si possible)	
Multiplexeur seul	Perte du signal entrant sur un affluent	oui				oui
Démultiplexeur seul	Perte du signal entrant à 6312 kbit/s	oui	oui	oui		
	Perte du verrouillage de trame	oui	oui	oui		
	Réception de l'indication d'alarme en provenance de l'équipement de multiplexage distant					

Remarque – La mention *oui*, portée dans une case, signifie que des dispositions doivent être prises, à la suite de la défaillance indiquée. L'absence de *oui* dans une case signifie que ces dispositions n'ont pas à être prises si la défaillance indiquée est la seule qui existe. S'il y a plusieurs défaillances simultanées, les dispositions appropriées devront être prises si, pour l'une au moins des défaillances, une mention *oui* figure dans la case correspondante.