



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.739

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

**CARACTÉRISTIQUES D'UN ÉQUIPEMENT
AVEC ACCÈS EXTERNE FONCTIONNANT
À 2048 kbit/s ET PERMETTANT L'ACCÈS
NUMÉRIQUE SYNCHRONE À 320 kbit/s
ET/OU À 64 kbit/s**

Recommandation UIT-T G.739

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation G.739 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.739

CARACTÉRISTIQUES D'UN ÉQUIPEMENT AVEC ACCÈS EXTERNE FONCTIONNANT À 2048 kbit/s ET PERMETTANT L'ACCÈS NUMÉRIQUE SYNCHRONE À 320 kbit/s ET/OU À 64 kbit/s

(Melbourne, 1988)

La présente Recommandation énonce les caractéristiques d'un équipement (extérieur aux MIC) fonctionnant à 2048 kbit/s et permettant l'insertion/extraction d'un ou plusieurs des affluents suivants dans/à partir des intervalles de temps de voie du signal composite à 2048 kbit/s:

- accès synchrone bidirectionnel à 64 kbit/s [voir la partie a) de la figure 1/G.739];
- accès synchrone unidirectionnel à 320 kbit/s [voir la partie b) de la figure 1/G.739].

La voie à 320 kbit/s est obtenue en affectant 5 intervalles de temps à 64 kbit/s à l'établissement, par exemple, de circuits radiophoniques conformément aux dispositions des Recommandations J.43 et J.44. Ces circuits étant spécifiés comme unidirectionnels, les équipements d'insertion et d'extraction doivent être séparés, comme indiqué dans la partie b) de la figure 1/G.739.

1 Caractéristiques générales

1.1 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 2048 kbit/s, la tolérance sur ce débit est de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

1.2 Types d'accès externe

- a) Insertion/extraction synchrone bidirectionnelle des voies de données à 64 kbit/s [voir la partie a) de la figure 1/G.739].

Remarque 1 – Le signal de rythme pour le côté "insertion" doit être obtenu à partir du signal entrant à 2048 kbit/s du côté "insertion" (I_0); le signal de rythme pour le côté "extraction" doit être obtenu à partir du signal entrant à 2048 kbit/s du côté "extraction" (E_1).

Remarque 2 – Selon les dispositions de synchronisation nationales, il pourra être nécessaire de prévoir une sortie du signal de rythme en vue de synchroniser d'autres équipements.

Remarque 3 – Il y a lieu de poursuivre l'étude sur la nécessité éventuelle d'un générateur de rythme interne.

- b) Insertion et extraction synchrones unidirectionnelles d'un signal radiophonique numérique dans une/d'une voie à 320 kbit/s [voir la partie b) de la figure 1/G.739].

Remarque – L'équipement d'insertion synchrone pour signaux à 320 kbit/s nécessite la régénération interne d'un signal de rythme synchronisé par le signal d'entrée I_0 à 2048 kbit/s. Ce signal de rythme à la sortie de l'équipement d'insertion synchrone sert à synchroniser la fréquence d'échantillonnage du convertisseur analogique-numérique.

2 Structure de trame et utilisation des intervalles de temps de voie obtenus

2.1 Structure de trame du signal à 2048 kbit/s

Voir le § 2.3 de la Recommandation G.704. Le bit 1 de la trame doit être utilisé conformément au § 2.3.3 de la Recommandation G.704, c'est-à-dire pour une procédure de bits de contrôle de redondance cyclique (CRC).

2.2 Utilisation des intervalles de temps de voie obtenus

Les intervalles de temps non accessibles traversent l'équipement en transparence.

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire pour savoir si le contenu binaire des intervalles de temps utilisés aux points d'accès doit être remplacé, après son extraction du signal composite, par le SIA.

2.2.1 Accès à 64 kbit/s

Le nombre des intervalles de temps de voie accessibles devrait être d'au moins 4 et l'équipement devrait permettre l'accès à tout intervalle de temps de voie 1 à 15 et 17 à 31.

Remarque – Il existe un équipement permettant l'accès à au moins quatre intervalles de temps de voie affectés dans l'ordre de priorité ci-après: 6 – 22 – 14 – 30 – 2 – 18 – 10 – 26 – 4 – 20 – 12 – 28 – 8 – 24 – 5 – 21 – 13 – 29 – 1 – 17 – 9 – 25 – 3 – 19 – 11 – 27 – 7 – 23 – 15 – 31.

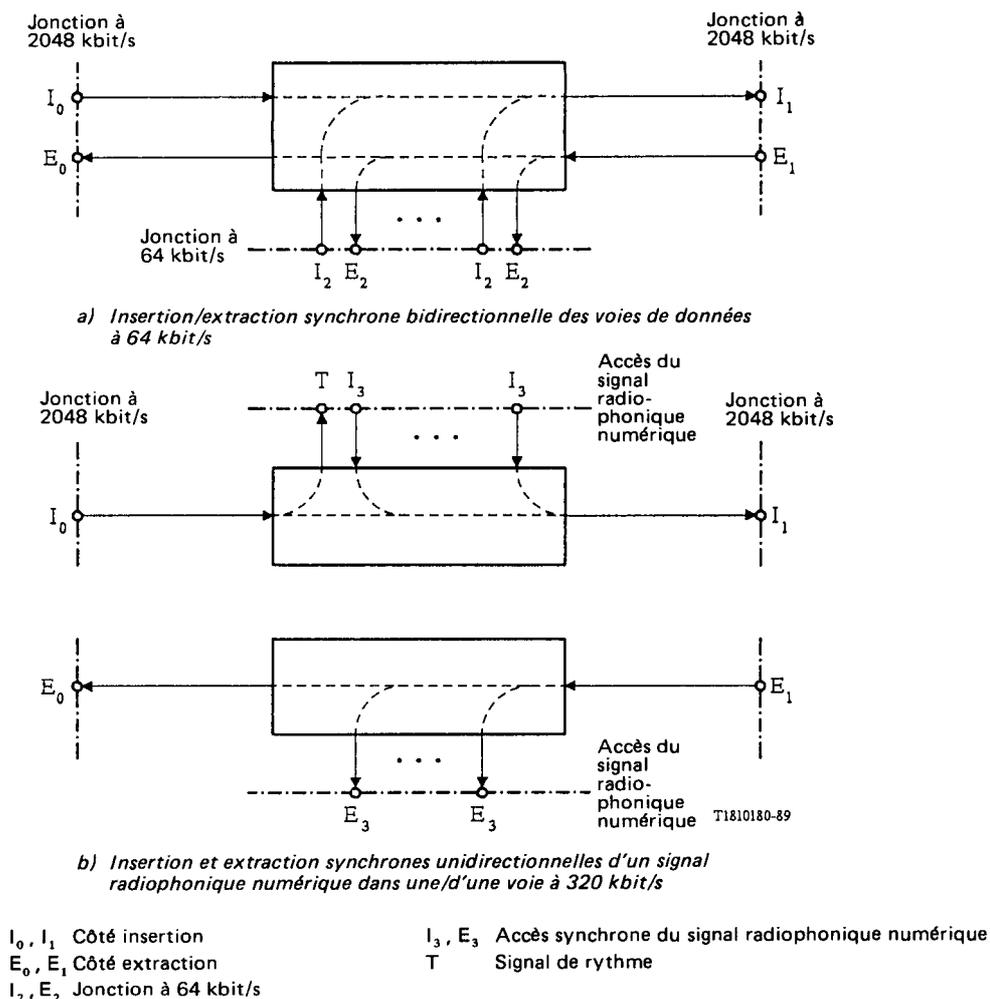


FIGURE 1/G.739

Équipement avec accès externes pour voies à 64 et 320 kbit/s

2.2.2 Accès à 320 kbit/s

L'affectation des intervalles de temps pour les voies numériques à un débit binaire de 320 kbit/s est indiquée dans le tableau 1/G.739.

TABLEAU 1/G.739

Voies à 320 kbit/s (remarque 1)						Points d'accès des signaux radiophoniques numériques
A	B	C	D	E	F	
1 - 2 - 3 - 4 - 5	6 - 7 - 8 - 9 - 10	11 - 12 - 13 - 14 - 15	17 - 18 - 19 - 20 - 21	22 - 23 - 24 - 25 - 26	27 - 28 - 29 - 30 - 31	I3, T, E3 Partie b) de la figure 1/G.738

Remarque 1 – Les 6 voies à 320 kbit/s envisageables dans un train à 2048 kbit/s sont désignées par les lettres A à F. Les paires de voies A-B, C-D et E-F sont à utiliser de préférence pour la transmission stéréophonique.

Remarque 2 – Si l'intervalle de temps de voie 16 affecté à la signalisation telle que définie au § 5 n'est pas nécessaire pour la signalisation, il peut être utilisé dans l'équipement de multiplexage MIC à d'autres fins que pour une voie téléphonique codée.

3 Verrouillage de trame et procédures CRC, côté insertion (I_0) et côté extraction (E_1)

Cette procédure est illustrée à la figure 2/G.706.

3.1 Perte de verrouillage de trame

Voir le § 4.1.1 de la Recommandation G.706.

3.2 Reprise du verrouillage de trame

Voir le § 4.1.2 de la Recommandation G.706.

3.3 Verrouillage de multitrame CRC dans l'intervalle de temps 0 (IT0)

Voir le § 4.2 de la Recommandation G.706.

3.4 Procédure de CRC

Voir le § 4.3 de la Recommandation G.706.

4 Défaillances et dispositions correspondantes

4.1 Défaillances

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes:

4.1.1 Défaillance de la source d'énergie.

4.1.2 Perte d'un signal entrant à I_2 ou I_3 .

Remarque – La détection de cette défaillance n'est pas obligatoire si l'on utilise des jonctions contradirectionnelles.

4.1.3 Perte du signal entrant à 2048 kbit/s, côté insertion (I_0) et côté extraction (E_1).

Remarque 1 – La détection de cette défaillance n'est exigée que lorsqu'il n'en résulte pas d'indication de perte de verrouillage de trame.

Remarque 2 – Là où on utilise des circuits séparés pour le signal numérique et pour le signal de rythme, la perte de l'un des deux signaux devrait être considérée comme une perte du signal entrant.

4.1.4 Perte du verrouillage de trame, côté insertion (I_0) et côté extraction (E_1).

4.1.5 Taux d'erreur excessif sur les bits détecté en contrôlant le signal de verrouillage de trame côté extraction (E_1) et côté insertion (I_0).

Remarque – La détection de cette défaillance du côté insertion (I_0) dépend du type d'application de cet équipement dans un réseau et n'est donc pas obligatoire.

4.1.5.1 Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits de $\leq 10^{-4}$, la probabilité de déclenchement de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être inférieure à 10^{-6} .

Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits de $\geq 10^{-3}$, la probabilité de déclenchement de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être supérieure à 0,95.

4.1.5.2 Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits de $\geq 10^{-3}$, la probabilité de blocage de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être presque nulle.

Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits de $\leq 10^{-4}$, la probabilité de blocage de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être supérieure à 0,95.

Remarque – Pour le délai de déclenchement et de blocage, par “quelques secondes”, il faut entendre une durée de 4 à 5 secondes.

4.2 Dispositions correspondantes

A la suite de la détection d'une défaillance, des mesures doivent être prises comme spécifié dans le tableau 2/G.739. Il s'agit des dispositions correspondantes suivantes:

4.2.1 Indication d'alarme pour maintenance rapide émise pour signifier que la qualité de transmission est en dessous des normes admises et qu'une action de maintenance est exigée localement. Lorsque le signal d'indication d'alarme (SIA) aux entrées à 2048 kbit/s (I_0 , E_1) est détecté (voir les remarques générales au § 4.2), l'indication d'alarme pour maintenance rapide associée à la perte du verrouillage de trame (voir le § 4.1.4) et au taux d'erreur excessif (voir le § 4.1.5) doit être annulée, alors que les autres mesures à prendre sont conformes à celles du tableau 2/G.739 pour les deux défaillances.

Remarque – Chaque Administration peut librement décider de l'emplacement et de l'emploi d'une alarme visuelle et/ou audible déclenchée par les indications d'alarme prévues au § 4.2.1.

4.2.2 Application du SIA aux sorties E_2 et E_3 (voir les remarques générales au § 4.2). Cette action doit intervenir dès que possible et au plus tard 2 ms après la détection de la défaillance.

4.2.3 Application du SIA aux intervalles de temps appropriés du signal de sortie composite à 2048 kbit/s, côté insertion (I_1), s'il est prévu une surveillance des signaux entrants I_2 et I_3 .

4.2.4 Inhibition d'insertion de l'information numérique I_2 ou I_3 .

4.2.5 Les deux signaux à 2048 kbit/s sont sauvegardés (transmis en transparence).

Remarque – Cette disposition dépend du type d'application de l'équipement en question dans un réseau et n'est donc pas obligatoire.

4.2.6 Application du SIA à la sortie à 2048 kbit/s, côté extraction (E_0).

Remarque – Cette disposition dépend du type d'application de l'équipement en question dans un réseau et n'est donc pas obligatoire.

4.2.7 Application du SIA à la sortie à 2048 kbit/s, côté insertion (I_1).

Remarque – Cette disposition dépend des types d'application de l'équipement en question dans un réseau et n'est donc pas obligatoire.

Remarques générales au § 4.2

Remarque 1 – Le contenu binaire équivalent du signal d'indication d'alarme (SIA) est une séquence continue de 1 binaires. Le principe de la détection du SIA doit rendre cette détection hautement probable même en présence d'un taux d'erreur aléatoire dont le taux moyen est égal à 10^{-3} . Cependant, un signal dont tous les bits, à l'exception du signal de verrouillage de trame, sont à l'état 1, ne doit pas être considéré comme un SIA.

Remarque 2 – Toutes les conditions de temps indiquées s'appliquent d'une façon identique au rétablissement consécutif à la disparition de la défaillance.

5 Jonctions

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

Les jonctions numériques à 64 kbit/s doivent être du type codirectionnel ou du type contradirectionnel, comme spécifié dans la Recommandation G.703.

L'opportunité de définir une jonction numérique fonctionnant à 320 kbit/s est à l'étude.

Remarque 1 – Il convient de remarquer que, par souci de réduction du nombre de jonctions, le débit d'information de 320 kbit/s sera offert aux usagers au niveau de la jonction usager/réseau au moyen de la jonction à 2048 kbit/s définie dans les Recommandations I.431 et G.703.

Remarque 2 – Dans le cas de la jonction du type codirectionnel à 64 kbit/s, les accès d'entrée doivent être conçus de façon à tenir compte du verrouillage d'octets nécessaire pour permettre des glissements commandés lorsque le rythme de l'affluent et celui de la source de rythme du multiplexeur sont plésiochrones et pour absorber la gigue et le dérapage jusqu'aux limites fixées dans la Recommandation G.823.

TABLEAU 2/G.739

Défaillances et dispositions correspondantes pour l'équipement d'accès externe

Défaillances (voir le § 4.1)		Mesures à prendre (voir le § 4.2)				Les deux signaux à 2048 kbit/s sont sauvegardés (voir la remarque du § 4.2.5)	Application d'un SIA à la sortie à 2048 kbit/s côté extraction (E ₀) (voir la remarque du § 4.2.6)	Application d'un SIA à la sortie à 2048 kbit/s côté insertion (I ₁) (voir la remarque du § 4.2.7)
		Emission d'une indication d'alarme de maintenance rapide	Signal d'indication d'alarme appliqué aux sorties E ₂ ou E ₃	Inhibition de l'insertion d'une information numérique en I ₂ ou I ₃	Signal d'indication d'alarme appliqué à l'intervalle de temps de voie pertinent du signal composite à 2048 kbit/s côté insertion (I ₀)			
Défaillance de la source d'énergie		oui				oui	oui (si possible)	oui (si possible)
Affaiblissement du signal entrant aux entrées I ₂ ou I ₃ (voir la remarque du § 4.1.2)		oui			oui			
Affaiblissement du signal entrant à 2048 kbit/s	Côté extraction (E ₁)	oui	oui				oui	
	Côté insertion (I ₀)	oui		oui				oui
Perte de verrouillage de trame (voir la remarque 2 du § 4.2 de la Rec. G.706)	Côté extraction (E ₁)	oui (voir le § 4.2.1)	oui				oui	
	Côté insertion (I ₀)	oui (voir le § 4.2.1)		oui				oui
Taux d'erreur de 10 ⁻³ sur le signal de verrouillage de trame (voir la remarque du § 4.1.5)	Côté extraction (E ₁)	oui (voir le § 4.2.1)	oui				oui	
	Côté insertion (I ₀)	oui (voir le § 4.2.1)		oui				oui

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 mesures appropriées devront être prises si, pour l'une au moins des défaillances, une mention *oui* figure dans la case correspondante.

6 Gigue

6.1 Gigue à la sortie à 2048 kbit/s

Lorsque le signal aux entrées à 2048 kbit/s (I_0 , E_1) est dépourvu de gigue, la gigue crête à crête aux sorties à 2048 kbit/s (I_1 , E_0) ne doit pas dépasser 0,10 intervalle unitaire (IU), la mesure s'effectuant dans l'intervalle $f_1 = 20$ Hz à $f_4 = 100$ kHz. Le signal d'essai appliqué à l'entrée à 2048 kbit/s doit avoir pour contenu binaire équivalent une séquence de bits pseudo-aléatoire d'une longueur de $2^{15} - 1$, comme indiqué dans la Recommandation O.151. Voir la figure 2/G.823.

Remarque – Il peut être nécessaire d'inclure un signal de verrouillage de trame dans le signal d'essai pour pouvoir effectuer la mesure.

6.2 Gigue aux sorties E_2 et E_3

6.2.1 Lorsque le signal à l'entrée à 2048 kbit/s (E_1) est dépourvu de gigue, la gigue à la sortie E_2 (64 kbit/s) ne doit pas dépasser 0,025 IU, la mesure s'effectuant dans l'intervalle $f_1 = 20$ Hz à $f_4 = 100$ kHz. Le signal d'essai appliqué à l'entrée à 2048 kbit/s doit avoir pour contenu binaire équivalent une séquence de bits pseudo-aléatoire d'une longueur de $2^{15} - 1$, comme indiqué dans la Recommandation O.151.

Remarque – Pour effectuer cette mesure sans déclencher le SIA à la sortie à 64 kbit/s, il faudra normalement inclure un signal de verrouillage de trame dans le signal d'essai.

6.2.2 Les caractéristiques physiques et électriques d'une jonction à 320 kbit/s étant identiques à celles de la jonction à 2048 kbit/s, la gigue à la sortie E_3 (synchrone à 320 kbit/s), en l'absence de gigue à l'entrée à 2048 kbit/s (E_1), est conforme au § 6.1.

6.3 Fonction de transfert en gigue

6.3.1 La fonction de transfert en gigue entre l'entrée à 2048 kbit/s (I_0 , E_1) et la sortie (I_1 , E_0) ne doit pas dépasser les limites de gain en fonction de la fréquence de la figure 2/G.739.

Certaines Administrations demandent que l'équipement soit équipé de réducteurs de gigue. Dans ce cas, la fonction de transfert en gigue ne doit pas dépasser les limites de gain en fonction de la fréquence de la figure 3/G.739.

Remarque 1 – Le signal à 2048 kbit/s devra être modulé avec la gigue sinusoïdale. Le contenu binaire équivalent du signal d'essai sera de 1000.

Remarque 2 – Il peut être nécessaire d'inclure un signal de verrouillage de trame dans le signal d'essai pour pouvoir effectuer la mesure.

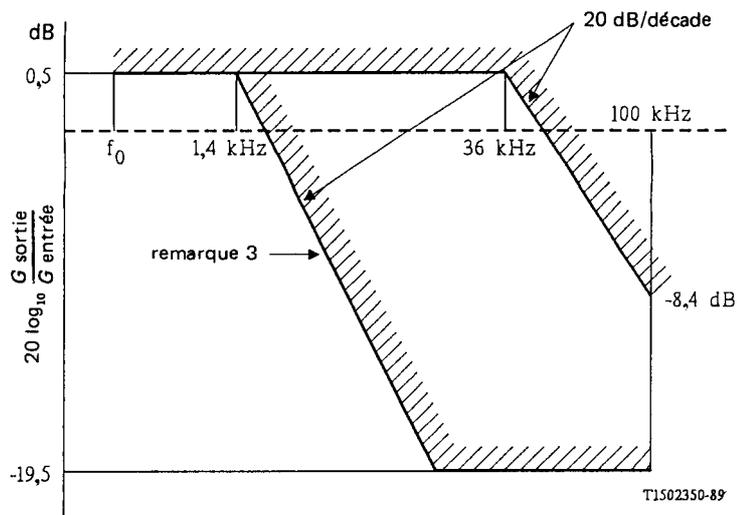
6.3.2 La fonction de transfert en gigue entre l'entrée à 2048 kbit/s (E_1) et la sortie E_2 (64 kbit/s) ne doit pas dépasser $-29,6$ dB, la mesure s'effectuant dans l'intervalle de f_0 à 10 kHz. La valeur de la fréquence f_0 doit être inférieure à 20 Hz et la plus faible possible (par exemple, 10 Hz) compte tenu des limites de l'appareil de mesure.

Remarque 1 – Le signal d'essai à 2048 kbit/s doit être modulé par la gigue sinusoïdale. Le contenu binaire équivalent du signal d'essai sera de 1000.

Remarque 2 – Pour effectuer cette mesure sans déclencher le SIA à la sortie à 64 kbit/s, il faudra normalement inclure un signal de verrouillage de trame dans le signal d'essai.

Remarque 3 – La réduction de la gigue de 1/32 due au démultiplexage équivaut à $-30,1$ dB.

6.3.3 Les caractéristiques physiques et électriques d'une jonction à 320 kbit/s étant identiques à celles de la jonction à 2048 kbit/s, la fonction de transfert en gigue entre l'entrée à 2048 kbit/s (E_1) et la sortie E_3 (synchrone à 320 kbit/s) est conforme au § 6.3.1.

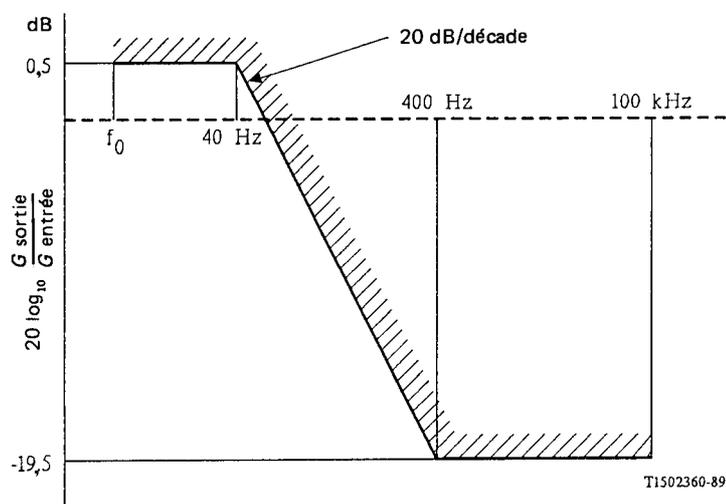


Remarque 1 — La valeur de la fréquence f_0 doit être inférieure à 20 Hz et la plus faible possible (par exemple 10 Hz), compte tenu des limites de l'appareil de mesure.

Remarque 2 — Pour que les mesures soient précises, il est recommandé d'utiliser une méthode de mesure sélective avec une largeur de bande suffisamment étroite par rapport à la fréquence de mesure concernée mais en aucun cas supérieure à 40 Hz.

Remarque 3 — Cette caractéristique peut être utilisée pour les jonctions situées à l'intérieur de frontières nationales.

FIGURE 2/G.739



Remarque 1 — La valeur de la fréquence f_0 doit être inférieure à 20 Hz et la plus faible possible (par exemple 10 Hz) compte tenu des limites de l'appareil de mesure.

Remarque 2 — Pour que les mesures soient précises, il est recommandé d'utiliser une méthode de mesure sélective avec une largeur de bande suffisamment étroite par rapport à la fréquence de mesure concernée mais en aucun cas supérieure à 40 Hz.

FIGURE 3/G.739