



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.775

(11/94)

**ASPECTS GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES
DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES**

**CRITÈRES POUR LA DÉTECTION ET LA
CORRECTION DES DÉFAUTS PERTE DE
SIGNAL ET SIGNAL D'INDICATION D'ALARME**

Recommandation UIT-T G.775

(Antérieurement «Recommandation 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 G.775, que l'on doit à la Commission d'études 15 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 1^{er} novembre 1994 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1995

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

Page

1	Champ d'application.....	1
2	Références.....	1
3	Abréviations.....	1
4	Critères pour la détection et la correction d'un défaut de perte de signal (LOS).....	2
5	Critères pour la détection et la correction d'un défaut signal d'indication d'alarme (AIS).....	2
Appendice I – Autres critères utilisés pour la détection et la correction des défauts LOS et AIS.....		4
I.1	Critères pour la détection et la correction du défaut LOS.....	4
I.2	Critères pour la détection et la correction du défaut AIS.....	5

RÉSUMÉ

La présente Recommandation expose les critères recommandés pour la détection et la correction des défauts LOS et AIS dans les interfaces intrastations conformes aux dispositions de la Recommandation G.703 et fonctionnant aux débits binaires spécifiés dans la Recommandation G.702. Les informations fournies ici complètent les indications données dans les Recommandations des séries G.730, G.740 et G.750 relativement aux dérangements et aux actions à entreprendre pour y remédier.

L'Appendice I indique, à titre d'exemples, les critères appliqués pour les équipements réalisés avant l'établissement de la présente Recommandation.

CRITÈRES POUR LA DÉTECTION ET LA CORRECTION DES DÉFAUTS PERTE DE SIGNAL ET SIGNAL D'INDICATION D'ALARME

(Genève, 1994)

1 Champ d'application

La présente Recommandation expose les critères recommandés pour la détection et la correction des défauts LOS et AIS dans les interfaces intrastations conformes aux dispositions de la Recommandation G.703 et fonctionnant aux débits binaires spécifiés dans la Recommandation G.702. Ces critères sont à appliquer aux nouveaux modèles d'équipements.

L'Appendice I indique, à titre d'exemples, les critères appliqués pour les équipements réalisés avant l'établissement de la présente Recommandation.

2 Références

Les Recommandations du CCITT 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. Toutes Recommandations ou autres références sont sujettes 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 par l'UIT.

- Recommandation G.702 du CCITT (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique.*
- Recommandation G.703 du CCITT (1991), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions.*
- Recommandation G.704 du CCITT (1991), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques primaire et secondaire.*
- Recommandation G.742 du CCITT (1988), *Équipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 8448 kbit/s avec justification positive.*
- Recommandation G.747 du CCITT (1988), *Équipement de multiplexage numérique du deuxième ordre fonctionnant à 6312 kbit/s et multiplexant trois affluents à 2048 kbit/s.*
- Recommandation G.751 du CCITT (1988), *Équipements de multiplexage numériques fonctionnant au débit binaire du troisième ordre de 34 368 kbit/s et au débit binaire du quatrième ordre de 139 264 kbit/s et utilisant la justification positive.*
- Recommandation G.752 du CCITT (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage numériques fondés sur un débit binaire du deuxième ordre (6312 kbit/s) utilisant une justification positive.*
- Recommandation G.753 du CCITT (1988), *Équipement de multiplexage numérique du troisième ordre à 34 368 kbit/s utilisant la justification positive/nulle/négative.*
- Recommandation G.755 du CCITT (1988), *Équipement de multiplexage numérique fonctionnant à 139 264 kbit/s et multiplexant trois affluents à 44 736 kbit/s.*

3 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes sont utilisées:

AIS	Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
LOS	Perte de signal (<i>loss of signal</i>)

4 Critères pour la détection et la correction d'un défaut de perte de signal (LOS)

4.1 Dans les interfaces 64 kbit/s, un défaut perte de signal (LOS) est détecté lorsque le signal entrant est à l'état «pas de transitions», c'est-à-dire lorsque le niveau du signal est inférieur ou égal à un niveau de signal situé à B dB au-dessous de la valeur nominale, cela pendant N intervalles d'impulsion consécutifs, avec $10 \leq N \leq 255$.

Le défaut LOS est corrigé lorsque le signal entrant est à l'état «transitions», c'est-à-dire lorsque le niveau du signal est supérieur ou égal à un niveau de signal situé à A dB au-dessous de la valeur nominale, cela pendant N intervalles d'impulsion consécutifs, avec $10 \leq N \leq 255$.

NOTE – Les valeurs de A et B sont pour complément d'étude. (On a proposé les valeurs A = 6 et B = 35.)

4.2 Dans les interfaces 2048 kbit/s, 6312 kbit/s, 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s et 139 264 kbit/s, un défaut LOS est détecté lorsque le signal entrant est à l'état «pas de transitions», c'est-à-dire lorsque le niveau du signal est inférieur ou égal à un niveau de signal situé à Q dB au-dessous de la valeur nominale, cela pendant N intervalles d'impulsion consécutifs, avec $10 \leq N \leq 255$.

Le défaut LOS est corrigé lorsque le signal entrant est à l'état «transitions», c'est-à-dire lorsque le niveau du signal est supérieur ou égal à un niveau de signal situé à P dB au-dessous de la valeur nominale, cela pendant N intervalles d'impulsion consécutifs, avec $10 \leq N \leq 255$.

Un signal avec «transitions» correspond à un signal conforme aux dispositions de la Recommandation G.703.

Les valeurs de P et Q sont données dans le Tableau 1.

La Figure 1 illustre les relations existant entre les divers niveaux de signal.

TABLEAU 1/G.775

Niveaux de signal P et Q pour la détection et la correction d'un défaut LOS

Débit binaire (kbit/s)	P (dB)	Q (dB)
2 048	9	35
6 312	9	35
8 448	9	35
34 368	15	35
139 264	15	35

4.3 Dans une interface à 1544 kbit/s, un défaut LOS est détecté lorsque le signal entrant ne présente pas de transitions pendant une période correspondant à 175 ± 75 intervalles d'impulsion contigus.

Le défaut LOS est corrigé lorsque le signal entrant a une densité moyenne d'impulsions d'au moins 12,5% pendant une période correspondant à 175 ± 75 intervalles d'impulsion contigus à partir de la réception d'une impulsion.

4.4 Dans une interface à 44 736 kbit/s, un défaut LOS est détecté lorsque le signal entrant ne présente pas de transitions pendant une période correspondant à 175 ± 75 intervalles d'impulsion contigus.

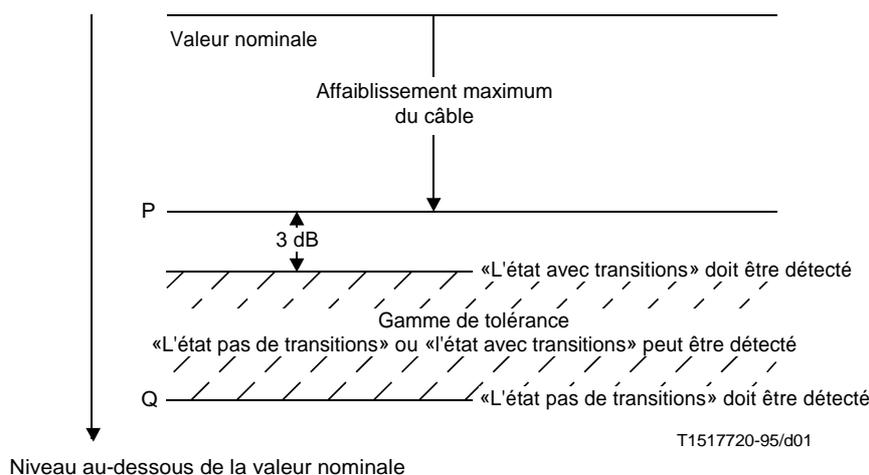
Le défaut LOS est corrigé lorsque le signal entrant a une densité moyenne d'impulsions d'au moins 33% pendant une période correspondant à 175 ± 75 intervalles d'impulsion contigus à partir de la réception d'une impulsion. Sont également acceptables d'autres algorithmes équivalents fondés sur le critère de densité moyenne d'impulsions de 33%.

5 Critères pour la détection et la correction d'un défaut signal d'indication d'alarme (AIS)

5.1 Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer le critère de détection d'un défaut AIS dans une interface à 64 kbit/s, sauf pour l'intervalle de temps (TS) (*time slot*) contenant la signalisation (voir 5.1.1).

5.1.1 Pour le signal 64 kbit/s de signalisation voie par voie dans l'intervalle de temps 16 (TS 16) selon le format de trame de la Recommandation G.704, un défaut AIS est détecté lorsque le TS 16 entrant contient trois {3} ZÉROS, ou moins, dans chacune de deux périodes de multitrame consécutives.

Le défaut est corrigé lorsque chacune de deux périodes de multitrame consécutives contient quatre {4} ZÉROS, ou plus, ou lorsque le signal de verrouillage de multitrame a été trouvé.



NOTES

- 1 Le niveau de signal P se situe à (affaiblissement maximum du câble +3) dB au-dessous de la valeur nominale.
- 2 Le niveau de signal Q est supérieur au niveau de diaphonie maximum admissible.

FIGURE 1/G.775

Critères pour la détermination des états de transition

5.2 Dans une interface à 2048 kbit/s, un défaut AIS est détecté lorsque le signal entrant contient deux {2} ZÉROS, ou moins, dans chacune de deux périodes de double trame consécutives (512 bits).

Le défaut est corrigé lorsque chacune de deux périodes de double trame consécutives contient trois {3} ZÉROS, ou plus, ou lorsque le signal de verrouillage de trame (FAS) (*frame alignment signal*) a été trouvé.

5.3 Dans les interfaces 6312 kbit/s (format de trame selon la Recommandation G.747), 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s et 139 264 kbit/s, un défaut AIS est détecté lorsque le signal entrant contient X ZÉROS, ou moins, dans chacune de deux périodes de trame consécutives (Y bits par trame).

Le défaut est corrigé lorsque chacune de deux périodes de trame consécutives contient Z ZÉROS, ou plus, ou lorsque le signal de verrouillage de trame a été trouvé. Le Tableau 2 donne les valeurs de X, Y et Z.

TABLEAU 2/G.775

Nombre de ZÉROS pour la détection/correction du défaut AIS

Débit binaire (kbit/s)	X (nombre de ZÉROS)	Y (bits/trame)	Z (nombre de ZÉROS)
6 312	4	840 (G.747)	5
8 448	4	848 (G.742)	5
34 368	4	1536 (G.751)	5
34 368	5	2148 (G.753)	6
139 264	5	954 (G.755)	6
139 264	5	2928 (G.751)	6

5.4 Dans une interface à 1544 kbit/s, un défaut AIS est détecté lorsque le signal entrant est un signal non tramé, avec une densité de UNS d'au moins 99,9% présente pendant une durée égale ou supérieure à T ($3 \text{ ms} \leq T \leq 75 \text{ ms}$).

Le défaut AIS est corrigé au cours d'une période T ($3 \text{ ms} \leq T \leq 75 \text{ ms}$) lorsque le signal entrant ne répond plus au critère de la densité des UNS ou au critère du signal non tramé.

5.5 Dans une interface à 6312 kbit/s (voir la Recommandation G.704), un défaut AIS est détecté lorsque le signal entrant contient deux {2} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 3156 bits (0,5 ms).

Le défaut AIS est corrigé lorsque le signal entrant contient trois {3} ZÉROS, ou plus, dans une séquence de 3156 bits (0,5 ms).

5.6 Dans une interface 44736 kbit/s, un défaut AIS est détecté lorsque le signal AIS, défini dans la Recommandation M.20, est présent dans des trames M contiguës pendant une période de durée égale ou supérieure à T ($0,2 \text{ ms} \leq T \leq 100 \text{ ms}$).

Le défaut AIS est corrigé lorsque le signal AIS n'est plus détecté dans des trames M contiguës pendant une période de durée égale ou supérieure à T ($0,2 \text{ ms} \leq T \leq 100 \text{ ms}$).

5.7 Dans une interface à 32064 kbit/s, un défaut AIS est détecté lorsque le signal entrant contient deux {2} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 1920 bits (voir la Recommandation G.752).

Le défaut AIS est corrigé lorsque le signal entrant contient trois {3} ZÉROS, ou plus, dans une séquence de 1920 bits.

5.8 Dans une interface à 97728 kbit/s, un signal AIS est détecté lorsque le signal entrant contient deux {2} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 1152 bits (voir la Recommandation G.752).

Le défaut signal AIS est corrigé lorsque le signal entrant contient trois {3} ZÉROS, ou plus, dans une séquence de 1152 bits.

Appendice I

Autres critères utilisés pour la détection et la correction des défauts LOS et AIS

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

On trouvera ci-après des indications sur plusieurs autres critères pour la détection de AIS et LOS. Ces critères ont été mis en œuvre dans des équipements réalisés avant l'élaboration de la présente Recommandation.

I.1 Critères pour la détection et la correction du défaut LOS

Dans une interface à 64 kbit/s, un défaut LOS est détecté par suite de l'absence de transitions dans le signal entrant pendant une période de durée comprise entre 31 μs et 30 ms.

Dans une interface à 2048 kbit/s, un défaut LOS est détecté par suite de l'absence de transitions dans le signal entrant pendant une période de durée comprise entre 5 μs et 1 ms.

Dans une interface à 8448 kbit/s, un défaut LOS est détecté par suite de l'absence de transitions dans le signal entrant pendant une période de durée comprise entre 1,2 μs et 1 ms.

Dans une interface à 34368 kbit/s, un défaut LOS est détecté par suite de l'absence de transitions dans le signal entrant pendant une période de durée comprise entre 0,3 μs et 1 ms.

Dans une interface à 139264 kbit/s, un défaut LOS est détecté par suite de l'absence de transitions dans le signal entrant pendant une période de durée comprise entre 36 ns et 1 ms.

NOTE – Pour tous les signaux indiqués ci-dessus, le défaut LOS est corrigé après détection de transitions dans les signaux. La cessation du défaut doit être déclarée dans les mêmes délais que ceux spécifiés pour le commencement du défaut.

Pour les interfaces 2048 kbit/s, 8448 kbit/s, 34368 kbit/s et 139264 kbit/s, un défaut LOS est aussi détecté, dans certains équipements, lorsque le niveau du signal entrant s'abaisse en dessous d'un niveau de référence «x». En pareils cas, le défaut LOS est corrigé lorsque le niveau du signal s'élève au-dessus d'un seuil «x \pm h» ($h > 1 \text{ dB}$).

I.2 Critères pour la détection et la correction du défaut AIS

Les deux critères différents ci-après ont été utilisés pour détecter un défaut AIS dans une interface à 64 kbit/s:

- 1) le signal entrant à 64 kbit/s contient cinq {5} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 128 UNS;
- 2) le signal entrant à 64 kbit/s est un signal tout en UNS non tramé, d'une durée minimale de 15,6 ms et contenant au maximum $0,2 \pm 0,1\%$ ZÉROS.

Les deux critères différents ci-après ont été utilisés pour détecter un défaut AIS dans une interface à 1544 kbit/s:

- 1) le signal entrant à 1544 kbit/s contient un {1} ZÉRO, ou moins, dans une séquence de 24 trames (3 ms/4632 bits);
- 2) le défaut AIS est corrigé lorsqu'on détecte deux {2} ZÉROS, ou plus, dans une séquence de 24 trames (3 ms/4632 bits).

Les trois critères différents ci-après ont été utilisés pour détecter un défaut AIS dans une interface à 2048 kbit/s:

- 1) le signal entrant à 2048 kbit/s contient deux {2} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 512 bits (250 μ s);
- 2) le signal entrant à 2048 kbit/s est un signal tout en UNS non tramé, d'une durée minimale de 0,5 ms et contenant au maximum $0,2 \pm 0,1\%$ ZÉROS;

Dans les deux cas ci-dessus, le défaut AIS est corrigé à la réception d'un signal qui ne répond pas aux critères applicables aux défauts AIS;

- 3) le signal entrant contient un {1} ZÉRO, ou moins, dans chacune de deux périodes de double trame consécutives (512 bits par double trame), et le signal de verrouillage de trame (FAS) n'est pas détecté.

Le défaut est corrigé si chacune de deux périodes de double trame consécutives contient trois {3} ZÉROS, ou plus, ou si le FAS a été trouvé.

Le critère suivant pour détecter un défaut AIS dans une interface à 6312 kbit/s (voir la Recommandation G.704) a été appliqué: un défaut AIS est déclaré lorsque deux {2} ZÉROS, ou moins, sont détectés dans une séquence de 3156 bits.

Le défaut signal AIS est corrigé lorsqu'on détecte trois {3} ZÉROS, ou plus, dans une séquence de 3156 bits.

Les trois critères différents ci-après ont été utilisés pour détecter un défaut AIS dans une interface à 8448 kbit/s:

- 1) le défaut signal entrant à 8448 kbit/s contient quatre {4} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 848 bits (100 μ s);
- 2) le signal entrant à 8448 kbit/s est un signal tout en UNS non tramé, d'une durée minimale de 100 μ s et contenant au plus $0,2 \pm 0,1\%$ ZÉROS.

Dans les deux cas ci-dessus, le défaut AIS est corrigé à la réception d'un signal qui ne répond pas aux critères applicables aux défauts AIS;

- 3) le signal entrant contient quatre {4} ZÉROS, ou moins, dans chacune de deux périodes de trame consécutives (848 bits par trame), et le signal FAS n'est pas détecté.

Le défaut est corrigé si chacune de six périodes de trame consécutives contient cinq {5} ZÉROS, ou plus, ou si le FAS a été trouvé.

Les trois critères différents ci-après ont été utilisés pour détecter un défaut AIS dans une interface à 34 368 kbit/s:

- 1) le signal entrant à 34 368 kbit/s contient six {6} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 1536 bits;
- 2) le signal entrant est un signal tout en UNS non tramé, d'une durée minimale de 45 μ s et contenant au maximum $0,2 \pm 0,1\%$ ZÉROS.

Dans les deux cas ci-dessus, le défaut AIS est corrigé à la réception d'un signal qui ne répond pas aux critères applicables aux défauts AIS;

- 3) le signal entrant contient six {6} ZÉROS, ou moins, dans chacune de deux périodes de trame consécutives (1536 bits par trame), et le FAS n'est pas détecté.

Le défaut est corrigé si chacune de trois périodes de trame consécutives contient sept {7} ZÉROS, ou plus, ou si le FAS a été trouvé.

Les trois critères différents ci-après ont été utilisés pour détecter un défaut AIS dans une interface 139 264 kbit/s:

- 1) le signal entrant à 139 264 kbit/s contient cinq {5} ZÉROS, ou moins, dans une séquence de 2928 bits;
- 2) le signal entrant à 139 264 kbit/s est un signal tout en UNS non tramé, d'une durée minimale de 21 μ s et contenant au plus $0,15 \pm 0,05\%$ ZÉROS.

Dans les deux cas ci-dessus, le défaut AIS est corrigé à la réception d'un signal qui ne répond pas aux critères applicables aux défauts AIS;

- 3) Le signal entrant contient cinq {5} ZÉROS, ou moins, dans chacune de deux périodes de trame consécutives (2928 bits par trame), et le FAS n'est pas détecté.

Le défaut est corrigé si chacune de trois périodes de trame consécutives contient six {6} ZÉROS, ou plus, ou si le FAS a été trouvé.

Imprimé en Suisse

Genève, 1995