



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.602

**SUPPORTS DE TRANSMISSION -
CARACTÉRISTIQUES**

**FIABILITÉ ET DISPONIBILITÉ DES SYSTÈMES
DE TRANSMISSION ANALOGIQUE EN CÂBLE
ET DES ÉQUIPEMENTS QUI LEUR SONT
ASSOCIÉS**

Recommandation UIT-T G.602

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation G.602 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.3 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.

**FIABILITÉ ET DISPONIBILITÉ DES SYSTÈMES DE
TRANSMISSION ANALOGIQUE EN CÂBLE ET DES
ÉQUIPEMENTS QUI LEUR SONT ASSOCIÉS**

(Malaga-Torremolinos, 1984)

1 Considérations générales

Système de transmission: ensemble des moyens nécessaires pour établir un trajet de transmission (une voie à 4 kHz, par exemple) permettant d'obtenir une bonne qualité d'exploitation entre les interfaces terminales. Il comprend les équipements de modulation, les équipements terminaux et intermédiaires en ligne, les câbles, l'installation d'alimentation, les sources d'énergie primaire et les sources d'énergie de réserve; il pourrait comprendre également l'équipement pour passage sur liaison de réserve si l'on dispose de la commutation de protection automatique.

2 Définitions

a) fiabilité des systèmes de transmission analogique par câbles

La fiabilité d'un équipement de transmission analogique ou d'un système complet est définie comme étant la probabilité avec laquelle cet équipement ou système peut remplir la fonction requise pendant un intervalle de temps donné. La moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) est un paramètre qui permet de chiffrer cette probabilité. Une défaillance du système est définie comme:

- 1) la perte totale d'un signal;
- 2) un événement au cours duquel le niveau de l'onde pilote tombe de 10 dB au-dessous de la valeur nominale;
- 3) une situation où la puissance totale non pondérée du bruit, mesurée ou calculée avec une durée d'intégration de 5 ms dépasse 1 million pW (10^6 pW) sur le circuit fictif de référence de 2500 km (voir la Recommandation G.222).

Dans tous les cas, cette situation doit durer au moins 10 secondes.

b) disponibilité des systèmes de transmission analogique par câbles

La disponibilité d'un système de transmission analogique est définie comme étant la capacité du système d'être en état de fonctionner d'une façon appropriée (en exploitation) à un moment donné ou à tout moment pendant un intervalle de temps donné. Dans cette Recommandation, la disponibilité d'un système de transmission analogique est définie par la durée, considérée par rapport à une certaine durée totale, pendant laquelle le système fonctionne de façon satisfaisante.

Les quatre facteurs suivants influent sur la disponibilité:

- la fiabilité des équipements;
- la commutation de secours automatique;
- les procédures de maintenance;
- le tracé de l'itinéraire des câbles et leur protection.

Lorsqu'on examine l'importance qu'il convient d'attribuer aux divers facteurs, on ne doit pas perdre de vue les aspects économiques, qui jouent un rôle important.

Remarque – L'expérience a montré que, dans de nombreux cas, les défauts des câbles (de l'ordre de 95% du temps d'indisponibilité) l'emportent sur les défauts des équipements. D'autre part, la longueur des sections de ligne et la nature de l'artère (artère établie le long d'une route à grande circulation, etc.) ont une influence décisive sur les valeurs réalisables en matière de disponibilité.

3 Objectifs

a) *Fiabilité*

Comme le montre la définition de la disponibilité, la fiabilité n'est qu'un des facteurs permettant d'obtenir un objectif de disponibilité. En conséquence, il n'est pas recommandé d'objectif spécifique pour la fiabilité.

b) *Disponibilité*

1) *Circuit fictif de référence de 2500 km*

L'objectif de disponibilité d'un circuit fictif de référence de 2500 km, pour un seul sens de transmission, devrait être une valeur supérieure à 99,6% sur une année. Cette valeur tient compte des interruptions tant des équipements de modulation que des équipements de ligne et du câble ainsi que des équipements qui lui sont associés. Pour atteindre cet objectif, il est éventuellement nécessaire de prévoir la commutation sur liaison de réserve appropriée.

2) *Equipement de modulation*

L'objectif nominal de disponibilité des équipements de modulation (voir l'annexe et la figure A-1/G.602) pour un circuit fictif de référence de 2500 km recommandé pour les différents systèmes de transmission, devrait être une valeur supérieure à 99,9%, mesurée pendant une période d'une année dans un seul sens de transmission.

3) *Section de ligne*

L'objectif nominal de disponibilité d'une section homogène de 280 km, pour un seul sens de transmission, sera déduit du besoin global pour le circuit fictif de référence. La valeur exacte dépend de la conception du système.

ANNEXE A

(à la Recommandation G.602)

Exemple de calcul

Exemple de calcul de la fiabilité et de la disponibilité d'une section de ligne, dans un seul sens de transmission, sur la base des hypothèses suivantes:

- 1) répéteur en ligne, MTBF = 2×10^5 heures (dans un seul sens);
- 2) 100 répéteurs de ligne dans la section;
- 3) chaque défaillance dure 4 heures;
- 4) câble à 12 tubes avec commutation de secours 1:5.

a) *Fiabilité (MTBF)*

– 100 répéteurs ont une défaillance en l'espace de $\left(\frac{2 \times 10^5}{100}\right) = 2000$ heures

b) *Disponibilité (A = Availability)*

- il y a environ 4,5 défaillances par an \times 4 heures = 18 heures d'interruption par an (0,2%)
- sans commutation de secours: $A_1 = 99,8\%$

Indisponibilité: $X_0 = 2 \times 10^{-3}$

– avec commutation de secours automatique: $A_2 = \left[1 - \frac{(N + M)!}{(M + 1)! N!} X_0^{M + 1}\right] \times 100\%$

où

$N = 5$ (nombre de systèmes en service)

$M = 1$ (nombre de systèmes de protection)

$$A_2 = \left[1 - \frac{6!}{2 \cdot 15!} (2 \times 10^{-3})^2 \right] \times 100\% = \left[1 - (12 \times 10^{-6}) \right] \times 100\% = 99,999\%$$

Remarque – Ces calculs s'appliquent exclusivement aux éléments électroniques. Ils ne tiennent pas compte des coupures des câbles.

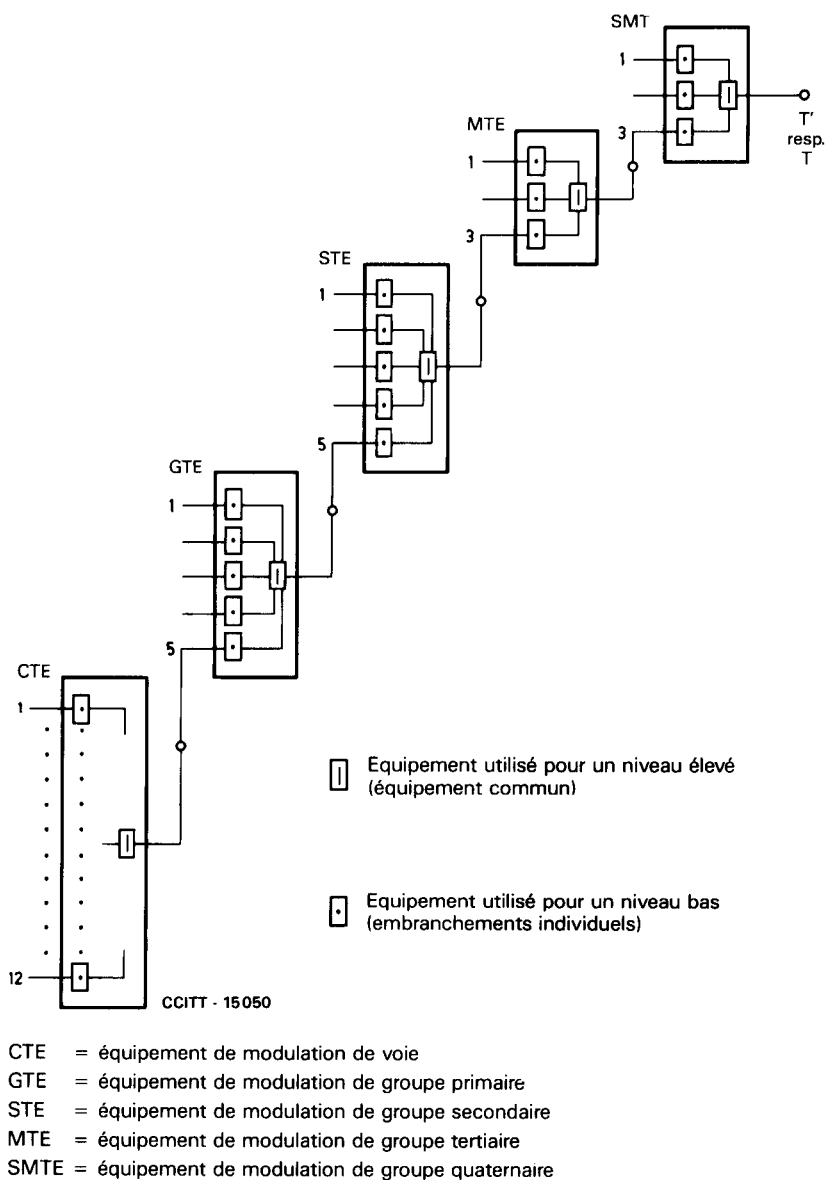


FIGURE A-1/G.602

Plan des étages de modulation, avec indication de l'équipement commun et des embranchements individuels
 (sur la base du plan n° 1 de la Recommandation G.211)