



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**O.152**

(10/92)

**SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE MESURE**

---

**APPAREIL DE MESURE DU TAUX  
D'ERREUR POUR LES DÉBITS  
DE 64 kbit/s ET  $N \times 64$  kbit/s**



**Recommandation O.152**

---

## AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) 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.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation révisée O.152, élaborée par la Commission d'études IV a été approuvée le 5 octobre 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

---

## REMARQUE

Dans cette Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation privée reconnue.

© UIT 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 O.152

### APPAREIL DE MESURE DU TAUX D'ERREUR POUR LES DÉBITS DE 64 kbit/s ET $N \times 64$ kbit/s

(Publiée en 1984; révisée en 1988 et 1992)

#### Résumé

La présente Recommandation définit les caractéristiques d'un équipement de mesure du taux d'erreur binaire à 64 kbit/s et  $N \times 64$  kbit/s.

#### Mots-clés

- appareil d'essai;
- détecteur d'erreurs numériques;
- générateur de séquences numériques;
- mesure;
- mesure du taux d'erreur.

### PRÉAMBULE

Si l'on veut assurer la compatibilité des appareils fabriqués par des constructeurs différents, il est nécessaire de respecter les conditions ci-après, relatives aux caractéristiques d'un appareil de mesure du taux d'erreur sur les bits.

## 1 Considérations générales

L'appareil est conçu pour mesurer le taux d'erreur binaire sur des conduits numériques (fonctionnant à 64 kbit/s et à  $N \times 64$  kbit/s), par comparaison directe d'une séquence d'essai pseudo-aléatoire avec une séquence d'essai produite localement, identique à la séquence d'essai émise.

## 2 Séquences d'essai

Les séquences d'essai suivantes sont recommandées (pour de plus amples détails, voir la Recommandation O.150 [8]).

### 2.1 Séquence pseudo-aléatoire de $2^{11} - 1$ (2047 bits)

Cette séquence s'applique essentiellement aux mesures d'erreur et de gigue effectuées sur circuits fonctionnant à des débits binaires de 64 kbit/s et  $N \times 64$  kbit/s.

Elle peut être générée dans un registre à décalage à onze étages dont les sorties des 9<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> étages sont ajoutées dans un étage d'addition modulo-2, le résultat étant réinjecté à l'entrée du premier étage.

Nombre d'étages de registre	11
Longueur de la séquence pseudo-aléatoire	$2^{11} - 1 = 2047$ bits
Séquence de ZÉROS la plus longue	10 (signal non inversé)

*Remarque 1* – Pour les essais à l'échelon international, lorsque la mesure porte sur des systèmes fondés sur un débit de 1544 kbit/s, il est nécessaire de modifier la séquence d'essai de manière à éviter l'apparition de plus de 7 ZÉROS consécutifs. Pour cela, on transforme le bit de sortie en UN chaque fois que les 7 bits précédents de la séquence ont tous la valeur ZÉRO.

*Remarque 2* – Il est recommandé d'utiliser la séquence d'essai à 2047 bits avec d'autres débits binaires compris entre 48 kbit/s et 168 kbit/s.

*Remarque 3* – Dans le cas de mesures à un débit binaire de  $N \times 64$  kbit/s, les blocs de 8 bits consécutifs de la séquence d'essai seront transmis dans des intervalles de temps consécutifs. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire que le début de la séquence d'essai coïncide avec le début d'une trame.

*Remarque 4* – Un complément d'étude permettra d'établir si  $N$  peut être un nombre quelconque compris entre 1 et 31.

## 2.2 Séquences fixes (facultatives)

On pourra utiliser des séquences fixes composées exclusivement de UNS (...1111...) ou de UNS et de ZÉROS alternés (...1010...).

## 2.3 Perte de synchronisation des séquences

On considère qu'il y a perte de synchronisation séquentielle et nécessité de reprise de la synchronisation:

- a) lorsque le taux d'erreur sur les bits est  $\geq 0,2$  pendant un intervalle d'intégration d'une seconde; ou
- b) lorsqu'il peut être établi sans ambiguïté que la séquence d'essai et la séquence de référence sont déphasées.

*Remarque* – Pour reconnaître le déphasage, on peut évaluer la séquence d'erreurs obtenue par comparaison bit à bit. Lorsque la séquence d'erreurs présente la même structure que la séquence d'essai binaire pseudo-aléatoire, on reconnaît alors qu'il y a déphasage.

Le présent paragraphe appelle un complément d'étude.

## 3 Débit binaire

Débit binaire conforme au § 1 de la Recommandation G.703 [1] et à la Recommandation V.36 [2] de 64 kbit/s:

- a) tolérance sur le débit binaire (Recommandation G.703 [1]):  $\pm 100 \cdot 10^{-6}$ ,
- b) tolérance sur le débit binaire (Recommandation V.36 [2]) facultative:  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ .

## 4 Interfaces

Les caractéristiques des interfaces (impédances, niveaux, codes, etc.) doivent être conformes aux dispositions des Recommandations G.703 [1], I.430 [7] (facultatif) et V.11 [3] (facultatif).

L'appareil de mesure devra pouvoir non seulement effectuer des mesures sur terminaison, mais encore être capable d'exercer une surveillance aux points d'essai protégés sur l'équipement numérique. C'est pourquoi on doit prévoir une impédance élevée et/ou un gain supplémentaire pour compenser l'affaiblissement aux points de contrôle dont certains appareils sont déjà munis.

### 4.1 Interfaces conformes à la Recommandation G.703 [1]

Trois interfaces doivent être prévues:

- a) une interface codirectionnelle conforme au § 1.2.1 de la Recommandation G.703 [1];
- b) une interface d'horloge centralisée conforme au § 1.2.2 de la Recommandation G.703 [1];
- c) une interface contradirectionnelle conforme au § 1.2.3 de la Recommandation G.703 [1].

### 4.2 Méthode de synchronisation d'horloge

Les modes de synchronisation suivants peuvent être choisis:

- a) verrouiller le rythme du générateur numérique sur celui de l'entrée du côté réception de l'appareil de mesure (pour l'interface codirectionnelle);
- b) permettre à l'horloge du générateur de fonctionner librement dans les tolérances de fréquences générales autorisées;

- c) verrouiller le rythme du générateur numérique sur celui d'un signal d'horloge extérieur. (La configuration de l'entrée pour une horloge extérieure est conforme aux dispositions de la Recommandation G.703 [1].)

#### 4.3 *Interface conforme à la Recommandation I.430 [7]*

Pour étude ultérieure. Cette étude devrait inclure les moyens nécessaires pour obtenir l'accès aux divers canaux à 64 kbit/s aux points d'interface S et T.

#### 4.4 *Interface conforme à la Recommandation V.11 [3]*

On prévoira, à titre facultatif, une interface conforme à la Recommandation V.11 [3].

### 5 **Gamme de mesure du taux d'erreur sur les bits**

La partie réceptrice de l'appareil de mesure doit pouvoir mesurer des taux d'erreur sur les bits compris entre  $10^{-2}$  et  $10^{-7}$ . La durée de la mesure devrait être suffisamment longue pour permettre d'obtenir une grande précision. En outre, on devrait pouvoir mesurer des taux d'erreur sur les bits inférieurs à  $10^{-7}$ ; pour cela, il doit être possible de compter les erreurs cumulatives.

### 6 **Mesure du taux d'erreur sur les blocs**

A titre facultatif, on peut prévoir un appareil capable de mesurer le taux d'erreur sur les blocs en plus du taux d'erreur sur les bits. Si cet appareil est mis en œuvre, il devrait pouvoir mesurer des taux d'erreur sur les blocs compris entre  $10^0$  et  $10^{-5}$  lorsqu'on utilise une séquence d'essai pseudo-aléatoire avec un bloc de 2047 bits.

### 7 **Mode de fonctionnement**

Le mode de fonctionnement doit être tel que le signal soumis aux essais soit d'abord converti en un signal (binaire) unipolaire dans l'appareil de mesure des erreurs et que la comparaison des bits soit ensuite faite également à l'aide d'un signal de référence sous forme binaire.

### 8 **Evaluation des erreurs**

#### 8.1 *Mesure des intervalles de temps sans erreur*

L'appareil doit être capable de détecter les secondes erronées et tout autre intervalle de temps avec ou sans erreurs tel que défini dans la Recommandation G.821 [4]. Le nombre d'intervalles de temps avec ou sans erreurs doit être compté et affiché pour des périodes de temps que l'on peut sélectionner de 1 minute à 24 heures, ou de façon continue.

Pour cette mesure, les circuits de détection d'erreur de l'appareil doivent être commandés par une minuterie interne qui fixe des intervalles de temps d'égale durée et dont le fonctionnement est indépendant de l'occurrence des erreurs.

#### 8.2 *Mesure du taux d'erreur moyen*

8.2.1 Il doit être possible d'enregistrer les intervalles de temps définis dans la Recommandation G.821 [4] pendant lesquels le taux d'erreur sur les bits est inférieur à  $1 \cdot 10^{-6}$ .

8.2.2 Il doit être possible d'enregistrer les intervalles d'une seconde pendant lesquels le taux d'erreur sur les bits est inférieur à  $1 \cdot 10^{-3}$ .

## 9 Enregistrement des résultats de mesure

A titre facultatif, on prévoit une interface permettant de raccorder des appareils extérieurs pour le traitement complémentaire des résultats de mesure.

Cette interface doit être conforme aux dispositions de la Recommandation V.24 [5] ou aux caractéristiques du bus d'interface spécifié dans la Publication 625 de la CEI [6].

## 10 Conditions de fonctionnement

Les performances électriques exigées devront être observées en cas de fonctionnement dans les conditions climatiques spécifiées dans le § 2.1 de la Recommandation O.3 [9].

### Références

- [1] Recommandation G.703 du CCITT *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions.*
- [2] Recommandation V.36 du CCITT *Modems pour transmission synchrone de données sur circuits utilisant la largeur de bande de groupe primaire (60 à 108 kHz).*
- [3] Recommandation V.11 du CCITT *Caractéristiques électriques des circuits de jonction symétriques en double courant pour application générale aux équipements à circuits intégrés dans le domaine des transmissions de données.*
- [4] Recommandation G.821 du CCITT *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un RNIS.*
- [5] Recommandation V.24 du CCITT *Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) et l'équipement de terminaison du circuit de données (ETCD).*
- [6] Publication 625 de la CEI *Un système d'interface pour instruments de mesurage programmables (bits parallèles, octets série).*
- [7] Recommandation I.430 du CCITT *Interface de base usager-réseau, Spécification de la couche 1.*
- [8] Recommandation O.150 *Séquences d'essais numériques pour la mesure de la qualité de fonctionnement des équipements de transmission numérique.*
- [9] Recommandation O.3 *Conditions climatiques et essais correspondants applicables aux appareils de mesure.*