



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**R.115**

(03/93)

**TÉLÉGRAPHIE**

**TRANSMISSION TÉLÉGRAPHIQUE**

---

**BOUCLES DE MAINTENANCE POUR  
LES SYSTÈMES MULTIPLEXAGE  
PAR RÉPARTITION DANS LE TEMPS**

**Recommandation UIT-T R.115**

(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 que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T R.115, élaborée par la Commission d'études IX (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

---

## NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1<sup>er</sup> mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
2	Emplacement des boucles..... 1
3	Appellations, types et définitions des boucles ..... 1
3.1	Boucle a – Boucle du signal composite du multiplexeur numérique ..... 1
3.2	Boucle b – Boucle du modem de signal composite analogique ..... 1
3.3	Boucle c – Boucle de ligne analogique (facultative)..... 2
3.4	Boucle d – Boucle du modem de signal composite numérique..... 2
3.5	Boucle f – Boucle de l'affluent analogique ..... 2
3.6	Boucle g – Boucle de l'affluent numérique vers le muldex..... 2
3.7	Boucle h – Boucle de l'affluent numérique vers le dispositif d'interface de l'affluent ..... 3
4	Utilisation des boucles ..... 3
5	Méthodes de commande ..... 3
6	Signalisation de commande ..... 3
6.1	Variante A ..... 3
6.2	Variante B ..... 4
6.3	Signalisation sur la voie de maintenance ..... 5
7	Acheminement des signaux de commande pour la maintenance..... 6
8	Application ..... 6
9	Utilisation de la voie de maintenance ..... 6



## **BOUCLES DE MAINTENANCE POUR LES SYSTÈMES MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION DANS LE TEMPS**

*(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988 et à Helsinki, 1993)*

Le CCITT,

*considérant*

- (a) l'utilisation accrue de systèmes de transmission TDM;
- (b) le volume des informations qui circule sur les réseaux télégraphiques et de données;
- (c) les économies qui pourraient résulter d'une réduction du temps d'interruption sur les liaisons assurées par ces réseaux;
- (d) l'importance de pouvoir déterminer les responsabilités assumées nécessairement par plusieurs parties, dans les problèmes de maintenance des réseaux;
- (e) les avantages d'une normalisation dans ce domaine,

*recommande à l'unanimité*

**1** La localisation des dérangements peut être facilitée dans de nombreux cas par des systèmes de mise en boucle et autres méthodes de maintenance dans les équipements TDM. Ces facilités de maintenance permettent aux Administrations et/ou usagers concernés d'effectuer, facultativement, des mesures locales ou à distance.

### **2 Emplacement des boucles**

Les boucles de maintenance sont situées de manière à permettre aux Administrations de localiser les dérangements affectant les blocs de fonction suivants:

- modem de signal composite,
- logique centrale TDM,
- dispositif d'affluent,
- ligne composite,
- ligne d'abonné.

Les boucles nécessaires pour répondre aux besoins énumérés ci-dessus sont représentées sur la Figure 1. Des boucles supplémentaires peuvent être utilisées pour la localisation de dispositifs en dérangements, mais ces boucles varient selon les systèmes conçus par chaque fabricant et il n'en est pas tenu compte ici. On peut accroître le nombre de boucles de maintenance pour y inclure l'équipement terminal d'abonné. Ces boucles doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

### **3 Appellations, types et définitions des boucles**

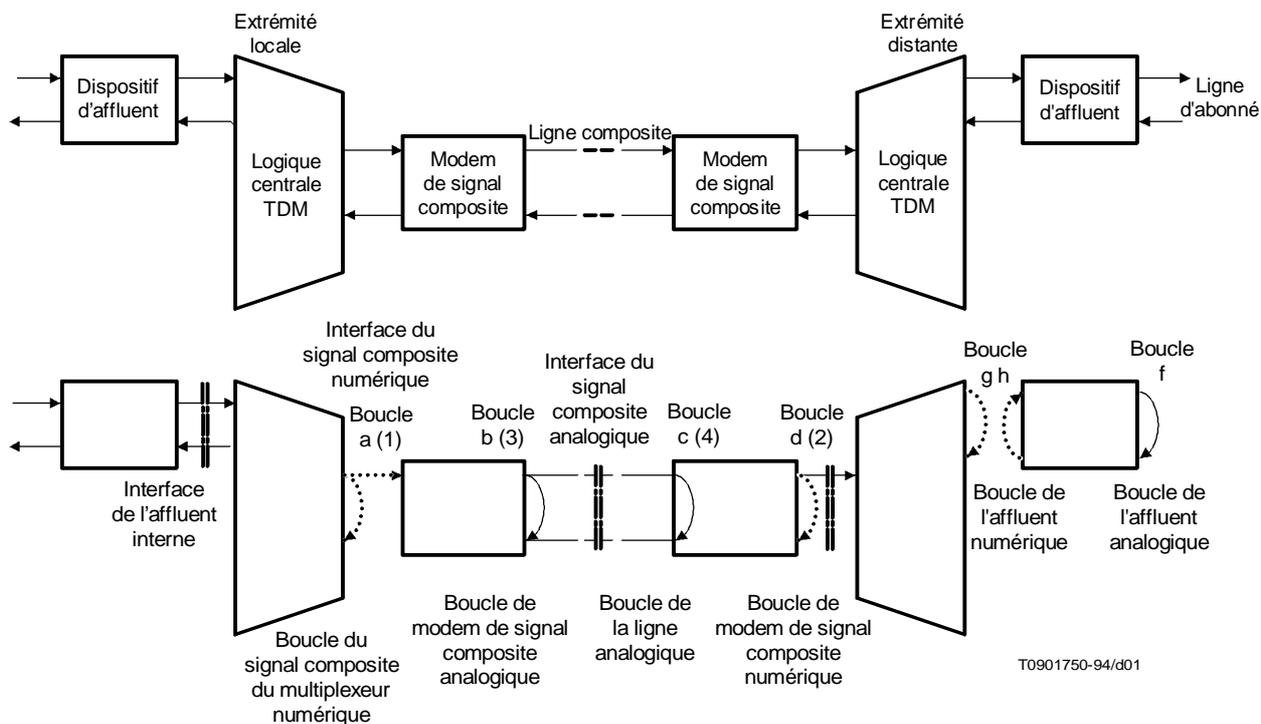
Voir la Figure 1.

#### **3.1 Boucle a – Boucle du signal composite du multiplexeur numérique**

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle ou, facultativement, une boucle de renvoi en écho (voir les Figures 2 et 3) qui relie la sortie des données de signal composite à l'entrée des données de signal composite de la logique centrale TDM. Cette boucle sera réalisée aussi près que possible de l'interface du signal composite numérique.

#### **3.2 Boucle b – Boucle du modem de signal composite analogique**

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle ou, facultativement, une boucle de renvoi en écho (voir les Figures 2 et 3). Dans ce bouclage, le signal de ligne provenant de la sortie du modem de signal composite est mis en boucle avec l'entrée du modem de signal composite. Cette boucle doit comporter le nombre maximum de composants de modem de signal composite utilisés en fonctionnement normal.



#### NOTES

- 1 Il existe, vu de la partie distante, un ensemble de boucles symétriques.
- 2 Les chiffres entre parenthèses sont les numéros de boucle conformément à la Recommandation V.54.

FIGURE 1/R.115  
Boucles de maintenance

### 3.3 Boucle c – Boucle de ligne analogique (facultative)

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle ou, facultativement, une boucle de renvoi en écho (voir les Figures 2 et 3). Dans ce bouclage, le signal en ligne à l'entrée du récepteur d'un modem de signal composite est mis en boucle avec le sens de départ de la ligne. Il convient de noter qu'il peut ne pas être possible de recevoir, dans de bonnes conditions, des données qui ont été transmises sur le circuit mis en boucle.

### 3.4 Boucle d – Boucle du modem de signal composite numérique

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle, ou facultativement, une boucle de renvoi en écho (voir les Figures 2 et 3). Dans ce bouclage, les données numériques du signal composite reçu du modem sont mises en boucle avec le côté départ. Cette boucle doit être placée aussi près que possible de l'interface du signal composite numérique.

### 3.5 Boucle f – Boucle de l'affluent analogique

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle (voir la Figure 2). Dans ce bouclage, le signal affluent qui doit être envoyé à l'abonné est mis en boucle vers le système de multiplexage. Cette boucle doit être réalisée à l'interface de la ligne d'abonné et inclure le plus grand nombre possible d'éléments du dispositif d'interface de l'affluent. La communication de l'abonné est interrompue tant que la boucle est établie.

### 3.6 Boucle g – Boucle de l'affluent numérique vers le muldex

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle (voir la Figure 2) dont la polarité de sortie vers le dispositif d'interface de l'affluent peut être raccordée à la polarité A ou Z. Dans ce bouclage, les données de la voie reçues de la voie composite sont mises en boucle avec celle-ci vers l'équipement TDM distant. Cette boucle doit être réalisée aussi près que possible de l'interface de l'affluent interne qui peut être placée sur le dispositif d'interface de l'affluent ou dans la logique centrale TDM.

### 3.7 Boucle h – Boucle de l'affluent numérique vers le dispositif d'interface de l'affluent

Cette boucle est une boucle unidirectionnelle dont la polarité de sortie vers la partie de la voie donnée peut être raccordée à la polarité A ou Z. Dans ce bouclage, les données de la voie à l'entrée de l'affluent sont mises en boucle vers la sortie de la voie grâce au dispositif d'interface de l'affluent. Cette boucle doit être réalisée aussi près que possible de la logique centrale TDM.

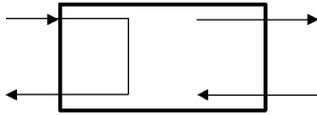


FIGURE 2/R.115

**Boucle unidirectionnelle**

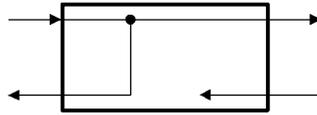
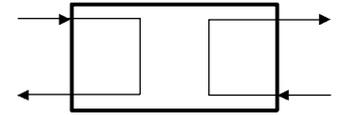


FIGURE 3/R.115

**Boucle de renvoi en écho**



T0901760-94/d02

FIGURE 4/R.115

**Boucle bidirectionnelle**

## 4 Utilisation des boucles

Les boucles c et d ne peuvent être réalisées en télécommande sur les liaisons internationales, qu'après la conclusion d'accords entre Administrations.

## 5 Méthodes de commande

5.1 Deux types de commande pourraient être possibles:

a) *commande locale d'une boucle*

Une boucle est commandée localement lorsque la demande de mise en boucle émane de l'emplacement où est situé l'équipement à mettre en boucle.

b) *télécommande d'une boucle*

Une boucle est télécommandée lorsque la demande de mise en boucle émane d'un emplacement autre que celui où est situé l'équipement à mettre en boucle.

5.2 Dans le cas où le modem a une interface normalisée vers l'équipement TDM, la question de l'exécution de la fonction de retour d'écho et des commandes à travers l'interface numérique des boucles b, c et d doit faire l'objet d'un complément d'étude.

5.3 La commande des boucles a, b, c et d doit être supervisée par une fonction de temporisation. La fonction de temporisation ouvrira automatiquement la boucle après une période de temps spécifiée, mesurée à partir de la fermeture de la boucle. La durée de cette période de temps doit être choisie entre les intervalles de temps de 5, 20 ou 40 secondes par accord bilatéral entre Administrations.

L'exploitation et la méthode d'essai pour les boucles f à h doivent faire l'objet d'une décision au niveau national.

## 6 Signalisation de commande

### 6.1 Variante A

Lorsque les facilités de maintenance sont commandées par le logiciel à l'intérieur d'un commutateur, d'un centre de maintenance ou d'un terminal TDM, un code de signalisation de commande (CSC) (*control signalling code*) est utilisé avec des caractères de signalisation de commande sur la voie de maintenance choisie conformes au tableau 1 (voir le tableau 8/U.12).

TABLEAU 1/R.115

Numéro de caractère CSC	Parité	Données				Equivalent décimal des données
	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>	
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1	1
3	1	0	0	1	0	2
4	0	0	0	1	1	3
5	1	0	1	0	0	4
6	0	0	1	0	1	5
7	0	0	1	1	0	6
8	1	0	1	1	1	7
9	1	1	0	0	0	8
10	0	1	0	0	1	9

Un caractère de code de signalisation de commande (CSC) complet se compose d'un élément de départ (départ) suivi de quatre éléments d'information (b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>), d'un élément de parité (b<sub>4</sub>) et d'un élément d'arrêt (arrêt) nominal de 1,5 élément (voir la Figure 5).

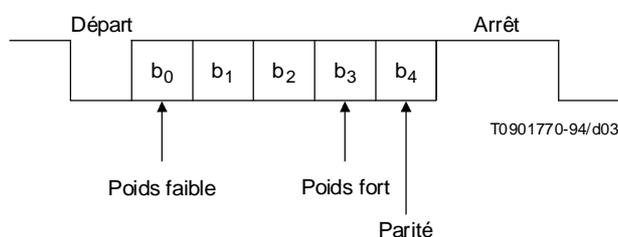


FIGURE 5/R.115

**Code de signalisation de commande (CSC) complet**

Le bit b<sub>0</sub> est le bit de poids le plus faible (LSB) (*least significant bit*) et le bit b<sub>3</sub> est le bit de poids le plus fort (MSB) (*most significant bit*). Pour la transmission de nombres décimaux de 0 à 99, il convient d'utiliser le code binaire. Les 8 bits binaires doivent être divisés en deux caractères, le caractère n° 1 et le caractère n° 2, le caractère n° 1 comportant les bits de moindre poids et le caractère n° 2 les bits de plus fort poids.

**6.2 Variante B**

Quand les facilités de maintenance n'utilisent pas un signal de commande conforme à la Recommandation U.12, le caractère de signalisation utilisé sur la voie de maintenance doit être conforme à ceux de l'Alphabet international n° 5 [IA5 avec un contrôle de parité paire (Figure 6)].

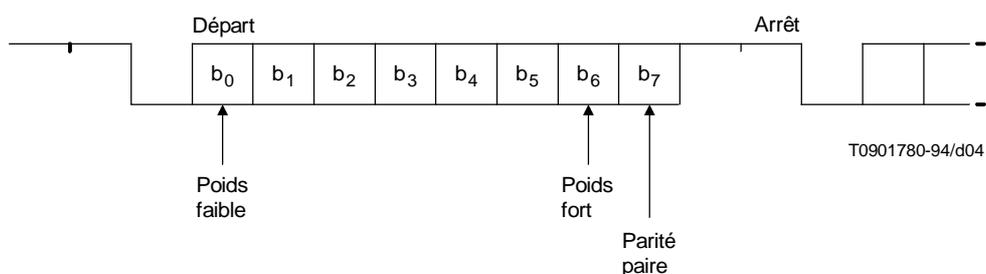


FIGURE 6/R.115

**Format de signalisation de commande**

## 6.3 Signalisation sur la voie de maintenance

### 6.3.1 Variante A

En cas d'utilisation de la variante A, les informations de signalisation correspondantes sont décrites dans la Recommandation R.116.

### 6.3.2 Variante B

Dans ce cas, la signalisation à utiliser est la suivante:

Le message est constitué de trois parties:

- a) d'un en-tête, formé d'un caractère auto synchronisable répété 3 fois et dont tous les moments sont égaux à «1» (soit «7F» ou «FF» avec la parité paire);
- b) d'un ensemble de 2 caractères ( $\alpha$  et  $\beta$ ) constituant l'information utile à transmettre;
- c) d'un caractère qui ne dépend que de la configuration du système (trame, type de voie: format, rapidité et exploitation alternative) et qui permet donc de vérifier que les 2 multiplexeurs sont programmés d'une manière identique.

#### Information de maintenance

- a) *Contrôle de l'état de la voie composite*

Caractère  $\alpha$ : b0 à b7 = «0» (soit «00»)

Caractère  $\beta$ : b0: RAZ du système

b1: défaut de programmation

b2: perte verrouillage de trame

b3: alarme regroupée

b4: premier seuil de défaut («intervalle erroné») atteint (voir la Note)

b5: deuxième seuil de défaut («intervalle gravement erroné») atteint (voir la Note)

b6: demande d'état de la voie composite

b7: parité paire.

En fonctionnement normal, le caractère  $\beta$  aura donc la valeur «00».

NOTE – L'équipement TDM surveille les erreurs sur la voie de synchronisation, pour évaluer la qualité de transmission.

- b) *Surveillance des erreurs sur la liaison*

Caractère  $\alpha$ : b0 = «1»

b1 à b6 = «0»

b7 parité paire = «1»

Caractère  $\beta$ : b0 à b5 compteur modulo 32, cumul des erreurs détectées sur le MVT

b6: non utilisée = «0»

b7: parité paire

En l'absence d'erreurs dans le sens opposé le compteur conservera la même valeur.

- c) *Contrôle et maintenance des voies télégraphiques*

Caractère  $\alpha$ : (N° de la voie + 1) (2 à 47) exprimé en binaire

b0 à b5 de «02» à «2F»

b6 = «0»

b7 = parité paire

- Caractère  $\beta$ :
- b0: télébouclage analogique (boucle f)
  - b1: télébouclage numérique (boucle e)
  - b2: dépassement d'une limite variable (max. 25%)
  - b3: bouclage local en cours
  - b4: réservé pour usage ultérieur
  - b5: réservé pour usage ultérieur
  - b6: demande d'état de voie TG
  - b7: parité paire

Les messages sur la voie de maintenance, en l'absence de commande, devront être espacés par moins de 15 secondes et ils seront alternativement du type a) et du type b). Ceci permettant à chacune des extrémités de la liaison d'avoir les informations concernant les 2 sens de transmission.

En cas de commande (télébouclage d'une voie télégraphique) les messages pour les voies télégraphiques ne devront jamais être espacés de plus de 3 secondes.

## 7 Acheminement des signaux de commande pour la maintenance

Une voie à 50 bauds ou à plus de 50 bauds peut être assignée (à titre facultatif) pour les besoins de la maintenance, si possible sur un système distinct utilisant une voie parallèle. Lorsque cette option est utilisée, l'assignation de la voie de maintenance est spécifiée dans la Recommandation appropriée du CCITT ou par accord bilatéral entre les Administrations.

La voie choisie pour la maintenance ne doit être utilisée que pour la transmission d'alarmes, de signaux de surveillance et de télécommande.

Au cas où il n'existe aucune possibilité d'utiliser un système télégraphique séparé sur une voie parallèle, on peut effectuer la commande des boucles *c* et *d* en mettant périodiquement la porteuse en circuit et hors circuit pendant une période de temps de 1,5 à 2 s comme indiqué ci-après:

- *mise en circuit de la boucle c* – «Présence d'une porteuse» – 40 ms, «Absence de porteuse» – 40 ms, etc.;
- *mise en circuit de la boucle d* – «Présence d'une porteuse» – 80 ms, «Absence de porteuse» – 80 ms, etc.;
- *mise hors circuit des boucles c et d* – «Absence de porteuse» – 120 ms, «Présence d'une porteuse» – 120 ms, etc.

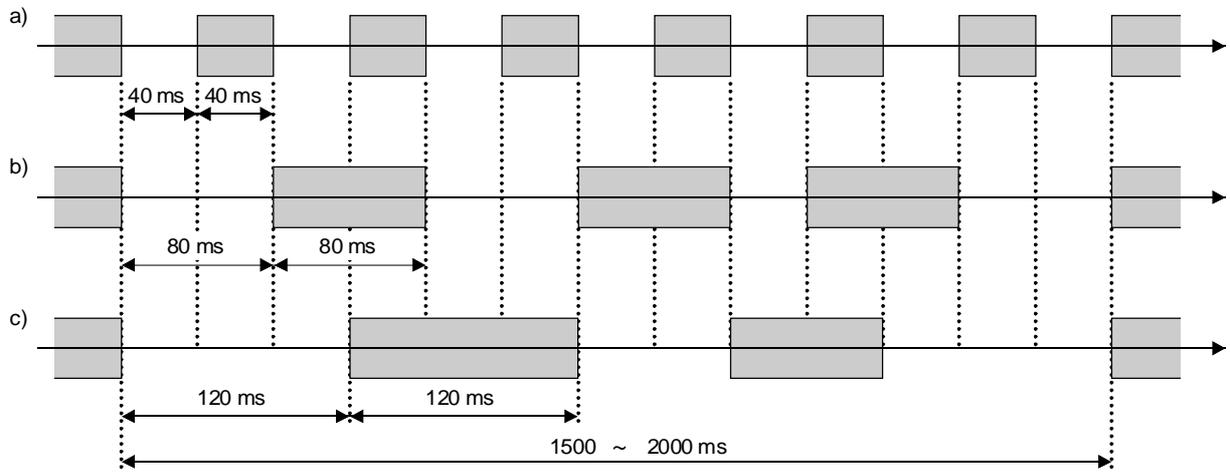
Les diagrammes des signaux sont donnés à la Figure 7.

## 8 Application

Il peut être possible d'appliquer la méthode de maintenance décrite ci-dessus aux multiplexeurs conformes aux Recommandations R.101 et R.111, ainsi qu'aux autres multiplexeurs normalisés.

## 9 Utilisation de la voie de maintenance

L'utilisation de la voie de maintenance pour des besoins autres que la commande de mise en boucle doit faire l'objet d'un complément d'étude.



T0900870-92/d05

- a) Commande de mise en circuit de la boucle c.
- b) Commande de mise en circuit de la boucle d.
- c) Commande de mise hors circuit des boucles c et d.

Les zones ombrées indiquent les périodes de transmission du signal sur onde porteuse.

FIGURE 7/R.115