



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

V.26 *bis*

**COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR
LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

**MODEM À 2400/1200 bit/s NORMALISÉ POUR
USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE
GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION**

Recommandation UIT-T V.26 *bis*

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation V.26 *bis* de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VIII.1 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.

**MODEM À 2400/1200 bit/s NORMALISÉ POUR USAGE
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION**

*(Genève, 1972; modifiée à Genève, 1976 et 1980
et à Malaga-Torremolinos, 1984)*

Le CCITT,

considérant

(a) que la transmission de données à 2400 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation répond à une nécessité;

(b) que, dans certains pays, la plupart des connexions réalisées sur le réseau téléphonique général avec commutation sont capables d'acheminer des données à 2400 bit/s;

(c) que la proportion des connexions internationales réalisées sur le réseau téléphonique général avec commutation, qui sont capables d'acheminer des données à 2400 bit/s, est bien plus faible,

recommande à l'unanimité

(1) qu'il convient d'autoriser la transmission de données à 2400 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation. Une transmission fiable ne peut pas être garantie sur toutes les connexions ni dans toutes les relations et il convient de procéder à des essais entre les points terminaux les plus probables avant d'assurer un service.

Le CCITT espère qu'au cours des prochaines années la technique progressera jusqu'à la mise au point de modems de conception plus avancée permettant d'effectuer des transmissions fiables sur une proportion bien plus élevée des connexions;

Remarque – La présente Recommandation doit être considérée comme provisoire, afin de permettre l'établissement du service là où l'on en a un besoin urgent et entre les emplacements où l'on s'attend qu'il puisse être assuré de façon satisfaisante. On continuera entre-temps à étudier en tant que question urgente l'amélioration des méthodes de transmission à des débits de 2400 bit/s et supérieurs sur le réseau téléphonique général avec commutation, en vue de recommander une méthode de transmission qui permette d'assurer un service plus fiable sur une plus forte proportion des connexions rencontrées en service normal.

(2) que les caractéristiques du (ou des) modem(s) pour ce service soient provisoirement les suivantes:

1 Caractéristiques principales

- a) Emploi d'un débit binaire de 2400 bit/s avec fréquence porteuse, modulation et codage conformes aux dispositions de la Recommandation V.26, solution B (voir la remarque ci-dessous) sur la voie de transmission. Il convient que les Administrations et les usagers prennent note du fait que la qualité de fonctionnement de ce modem sur les connexions internationales risque parfois de ne pas convenir pour le service envisagé, sans essais et aménagements préalables éventuels.
- b) Possibilité de fonctionnement à débit binaire réduit (1200 bit/s).
- c) Inclusion d'une voie de retour avec rapidité de modulation pouvant atteindre 75 bauds, l'emploi de cette voie étant facultatif.

Remarque – On attire l'attention sur le fait que l'on exploite actuellement certains modèles anciens de modems, pour lesquels on utilise la méthode de codage conforme à la Recommandation V.26, solution A.

2 Signaux de ligne à 2400 et 1200 bit/s

2.1 Fréquence porteuse: 1800 ± 1 Hz. Il n'est pas prévu de fréquence pilote distincte. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes à ceux qu'indique la Recommandation V.2.

2.2 Limites de distorsion de phase

Le spectre du signal transmis en ligne devrait avoir une caractéristique de phase linéaire (réalisable avec des filtres, des égaliseurs ou des dispositifs numériques). L'écart de la distorsion de phase par rapport à la caractéristique linéaire ne devrait pas dépasser les limites indiquées par la figure 1/V.26 bis.

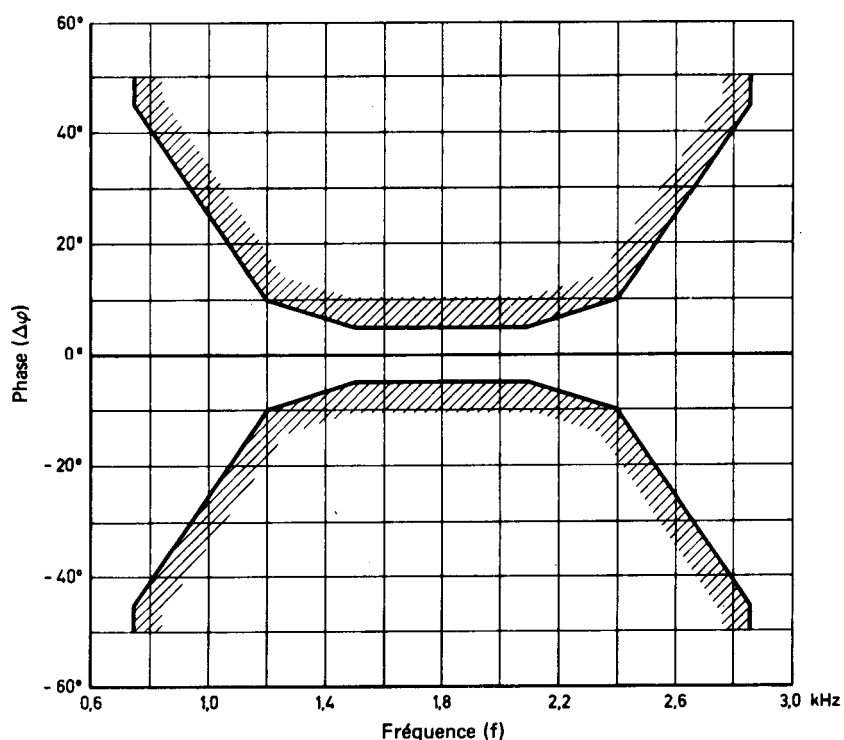


FIGURE 1/V.26 bis

CCITT-43611

Limite de tolérance pour la distorsion de phase du signal transmis en ligne

2.3 Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour

L'équirépartition est recommandée à titre provisoire.

2.4 Fonctionnement à 2400 bit/s

2.4.1 Le train de données à transmettre est divisé en paires de bits consécutives (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase de l'élément de signal qui le précède immédiatement et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.26 bis). Au récepteur, les dibits sont décodés et les bits sont réassemblés dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données.

La signification du changement de phase est illustrée par le diagramme du signal de ligne de la figure 2/V.26 bis.

TABLEAU 1/V.26 bis

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)
00	+45°
01	+135°
11	+225°
10	+315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

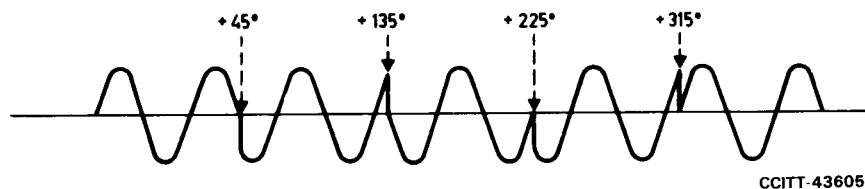


FIGURE 2/V.26 bis

2.4.2 Signal de synchronisation

Pendant toute la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 ou 107 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, le signal en ligne doit être celui qui correspond à la transmission continue du dicit 11. Ce signal porte le nom de signal de synchronisation (voir le § 5.2.2).

Remarque – Pour diverses raisons, la stabilité de la reconstitution du rythme risque d'être sensible à la séquence des données. La présence du dicit 11 a une influence stabilisatrice, quelle que soit la cause du manque de stabilité. Les usagers sont priés d'insérer dans les données suffisamment d'éléments binaires "1" pour faire en sorte que le dicit 11 se présente fréquemment.

2.4.3 Débit binaire et rapidité de modulation

Le débit binaire sera de 2400 bit/s $\pm$ 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1200 bauds $\pm$ 0,01%.

2.5 Fonctionnement à 1200 bit/s

2.5.1 Codage et modulation: modulation de phase différentielle bivalente, le binaire 0 correspondant à $+90^\circ$ et le binaire 1 à $+270^\circ$.

2.5.2 Débit binaire: 1200 bit/s $\pm$ 0,01%; rapidité de modulation: 1200 bauds $\pm$ 0,01%.

3 Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse à l'émetteur est de ± 1 Hz et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs d'au moins ± 7 Hz sur les fréquences reçues.

4 Voie de retour

4.1 Rapidité de modulation et fréquences caractéristiques de la voie de retour

La rapidité de modulation et les fréquences caractéristiques pour la voie de retour seront les suivantes:

	F_Z	F_A
	(symbole 1, repos)	(symbole 0, travail)
Rapidité de modulation jusqu'à 75 bauds	390 Hz	450 Hz

En l'absence de signal à la jonction de la voie de retour, la position Z sera transmise.

4.2 Tolérances des fréquences caractéristiques de la voie de retour

La voie de retour étant une voie du type des voies de télégraphie harmonique, les tolérances des fréquences devraient suivre la Recommandation R.35 [1] pour les systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence.

Un décalage de fréquence de ± 6 Hz de la communication entre les modems, comme indiqué au § 3, produirait une distorsion additionnelle sur la voie de retour. Il convient d'en tenir compte dans la réalisation du modem.

5 Circuits de jonction

5.1 Liste des circuits de jonction essentiels

La liste des circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés sur le réseau téléphonique général avec commutation, avec des équipements terminaux fonctionnant en appel ou réponse manuel, ou en appel ou réponse automatique, figure au tableau 2/V.26 bis.

5.2 Temps de réponse des circuits 106, 109, 121 et 122 (voir le tableau 3/V.26 bis)

5.2.1 Les temps de réponse du circuit 109 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où le signal d'essai de synchronisation apparaît ou est supprimé aux bornes de réception ligne du modem et celui où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 109.

Le niveau du signal d'essai de synchronisation devrait se situer dans la gamme de niveaux comprise entre 3 dB au-dessus du seuil réel de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du détecteur de signal reçu en ligne et le niveau maximal admissible du signal reçu. A tous les niveaux compris dans cette gamme, les temps de réponse mesurés doivent se maintenir dans les limites spécifiées.

5.2.2 Les temps de réponse du circuit 106 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît:

- sur le circuit 105 et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît sur le circuit 106, ou
- sur le circuit 107 (lorsque le circuit 105 n'est pas chargé de déclencher le signal de synchronisation) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

TABLEAU 2/V.26 bis

Circuit de jonction		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel (voir la remarque 1)				Voie de transmission d'aller (données) système bidirectionnel (voir la remarque 1)	
N°	Désignation	Sans voie de retour		Avec voie de retour		Sans voie de retour	Avec voie de retour
		Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Extrémité d'émission	Extrémité de réception		
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X	X	X	X	X
103	Emission des données	X		X		X	X
104	Réception des données		X		X	X	X
105	Demande pour émettre	X		X		X	X
106	Prêt à émettre	X		X		X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X	X	X	X
108/1 ou	Connectez le poste de données sur la ligne						
108/2 (voir la remarque 2)	Équipement terminal de données prêt	X	X	X	X	X	X
109	Détecter du signal de ligne reçu sur la voie de données		X		X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD)	X	X	X	X	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X		X		X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X		X		X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)		X		X	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour				X		X
119	Réception des données sur la voie de retour			X			X
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour						X
121	Voie de retour prête				X		X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour			X			X
125	Indicateur d'appel	X	X	X	X	X	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans la Recommandation V.24. Tous les circuits de jonction marqués "X" doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de la Recommandation pertinente relative aux caractéristiques électriques (voir le § 7).

Remarque 2 – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 ou comme circuit 108/2 selon les conditions d'utilisation.

TABLEAU 3/V.26 bis

Temps de réponse

<i>Circuit 106</i> OUVERT à FERMÉ	de 750 à 1400 ms (voir la remarque 1)	a) de 65 à 100 ms (voir la remarque 2) b) de 200 à 275 ms (voir la remarque 2)
	FERMÉ à OUVERT ≤ 2 ms	
<i>Circuit 109</i> OUVERT à FERMÉ	de 300 à 700 ms (voir la remarque 1)	5 à 15 ms (voir la remarque 1)
	FERMÉ à OUVERT de 5 à 15 ms	
<i>Circuit 121</i> OUVERT à FERMÉ	de 80 à 160 ms	
	FERMÉ à OUVERT ≤ 2 ms	
<i>Circuit 122</i> OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	
	FERMÉ à OUVERT de 15 à 80 ms	

Remarque 1 – Pour l'appel et la réponse automatiques, les temps de réponse longs des circuits 106 et 109 doivent être utilisés exclusivement pendant l'établissement des communications.

Remarque 2 – Le choix des temps de réponse dépend du système appliqué: a) protection limitée prévue contre les échos sur la ligne; b) protection prévue contre les échos sur la ligne.

Remarque 3 – Les paramètres et méthodes indiqués ci-dessus, surtout dans le cas de l'appel et de la réponse automatiques, sont provisoires et leur étude doit être poursuivie. Il peut notamment être nécessaire de réviser les temps de réponse courts du circuit 109, afin d'empêcher que les résidus du signal de synchronisation apparaissent sur le circuit 104.

5.3 Seuil du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données et du détecteur de signal en ligne sur la voie de retour

Niveau du signal reçu en ligne aux bornes du modem, pour tous les types de communications, c'est-à-dire les circuits établis dans le réseau téléphonique général avec commutation et les circuits téléphoniques loués sans commutation:

- supérieur à –43 dBm: circuits 109/122 à l'état FERMÉ
- inférieur à –48 dBm: circuits 109/122 à l'état OUVERT

L'état des circuits 109 et 122 pour les niveaux compris entre –43 et –48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que les détecteurs de signaux doivent présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Lorsque les conditions de transmission sont connues et le permettent, il peut être souhaitable, lors de l'installation du modem, de prendre pour niveaux de réponse des valeurs telles que le détecteur du signal de ligne reçu soit moins sensible (par exemple, respectivement –33 dBm et –38 dBm).

5.4 Verrouillage en mode semi-duplex

L'ETCD, lorsqu'il fonctionne en mode semi-duplex sur une ligne à deux fils, doit maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés):

- a) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 à l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 104 contre les signaux erronés, pendant une période de 150 ± 25 ms après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système;
- b) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 119 contre les signaux erronés, pendant un certain intervalle de temps après le passage du circuit 120 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. La durée de cet intervalle de temps sera déterminée ultérieurement. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système.

5.5 Condition de dérangement des circuits de jonction

(Voir le § 7 de la Recommandation V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

5.5.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

6 Inclusion d'une horloge

Il convient d'inclure des horloges dans le modem pour fournir le rythme sur les éléments de signal à l'émission à l'équipement terminal de données (circuit 114) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115). On peut également choisir de former le rythme sur les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal des données et de le transférer au modem par l'intermédiaire du circuit 113.

7 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de la Recommandation V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans la Recommandation V.28 et que la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Recommandations de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction.

8 Le renseignement suivant est donné pour faciliter la tâche des constructeurs d'équipements:

Aucun réglage du niveau à l'émission ou de la sensibilité à la réception, qui dépendrait de l'opérateur, ne doit être prévu dans ce modem pour données.

9 Lorsqu'il est nécessaire de neutraliser les dispositifs de protection contre l'écho, il est recommandé de suivre les procédures spécifiées dans la Recommandation V.25.

10 Egaliseur fixe de compromis

Un égaliseur fixe de compromis sera incorporé au récepteur. Les Administrations pourront en choisir les caractéristiques, mais cette question doit rester à l'étude.

Référence

- [1] Recommandation du CCITT *Normalisation des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour rapidité de modulation de 50 bauds*, tome VII, Rec. R.35.