



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

V.36

**COMMUNICATIONS DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

**MODEMS POUR TRANSMISSION SYNCHRONE
DE DONNÉES SUR CIRCUITS UTILISANT
LA LARGEUR DE BANDE DU GROUPE
PRIMAIRE (60 À 108 kHz)**

Recommandation UIT-T V.36

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation V.36 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.

**MODEMS POUR TRANSMISSION SYNCHRONES DE DONNÉES SUR CIRCUITS
UTILISANT LA LARGEUR DE BANDE DU GROUPE PRIMAIRE (60 À 108 kHz)**

*(Genève, 1976; modifiée à Genève, 1980, à
Malaga-Torremolinos, 1984 et à Melbourne, 1988)*

La présente Recommandation ne restreint nullement l'utilisation d'autres types de modems sur les circuits loués, étant donné qu'il existe déjà et qu'il existera dans l'avenir des modems différents ayant des caractéristiques appropriées aux besoins des Administrations et des usagers.

La seule fréquence d'onde pilote de référence de groupe primaire qui puisse être utilisée avec ce modem est la fréquence 104,08 kHz.

1 Champ d'application

Les modems spécifiés dans la présente Recommandation doivent pouvoir être utilisés dans les cas suivants:

- a) transmission de données entre usagers sur circuits loués;
- b) transmission d'un train de bits composite multiplexé pour les réseaux publics pour données;
- c) prolongement d'une voie MIC à 64 kbit/s sur des systèmes analogiques;
- d) transmission d'un système de signalisation sur voie commune destiné à la téléphonie et/ou aux réseaux publics pour données;
- e) prolongement du circuit à voie unique par porteuse en provenance de la station terrienne;
- f) transmission d'un train de bits composite multiplexé pour signaux télégraphiques et de données.

Les principales caractéristiques recommandées pour l'exploitation simultanée synchrone dans les deux sens de la transmission sont les suivantes:

2 Débits binaires

2.1 Application a)

Le débit binaire recommandé pour l'usage international (égal au débit binaire de l'utilisateur) est celui de 48 kbit/s, synchrone. Pour certaines applications nationales ou par accord bilatéral entre Administrations, on peut employer les débits binaires de 56, 64 et 72 kbit/s.

2.2 Applications b), c) et d)

Pour ces applications, le débit de données recommandé est synchrone à 64 kbit/s.

Pour les réseaux synchrones nécessitant la transmission de bout en bout de la base de temps 8 kHz et 64 kHz ainsi que des données à 64 kbit/s, il est suggéré d'utiliser un débit binaire de 72 kbit/s.

Le format de données correspondant sera obtenu en insérant un bit E supplémentaire avant le premier bit de chaque octet du train de données à 64 kbit/s. Les bits E transmettent l'information d'alignement et de service, selon la séquence de la figure 1/V.36.

... 1 octet 0 octet H octet 1 octet 0 octet H octet ...

FIGURE 1/V.36

L'utilisation des bits de service H est déterminée par accord bilatéral entre Administrations. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, ces bits doivent recevoir la valeur 1. Les modalités fondamentales de la procédure ne sont pas spécifiées dans cette Recommandation.

Lorsque la transmission de la base de temps à 8 kHz n'est pas demandée, on peut utiliser un débit binaire de 64 kbit/s.

2.3 Application e)

Le débit binaire recommandé pour l'usage international (égal au débit binaire de l'utilisateur) est celui de 48 kbit/s, synchrone. Pour certaines applications nationales ou par accord bilatéral entre Administrations, on peut employer le débit binaire de 56 kbit/s.

2.4 Application f)

Le débit binaire recommandé est celui de 64 kbit/s, synchrone.

2.5 Pour tous les débits binaires, la tolérance admise est de $\pm 5 \times 10^{-5}$ bit/s.

Remarque – Il existe en service des équipements qui ne peuvent fonctionner d'une façon satisfaisante que si la tolérance maximale sur le débit binaire est de ± 1 bit/s.

3 Embrouillage et désembrouillage

Afin de garantir l'indépendance à l'égard de la séquence des bits et d'éviter l'apparition sur la ligne de composantes spectrales de grande amplitude, les données doivent être embrouillées et désembrouillées au moyen des circuits logiques décrits dans l'appendice I.

4 Signal de bande de base

Le processus de mise en forme du signal de bande de base équivalent repose sur l'emploi d'impulsions à codage binaire à réponse partielle (classe IV) dont les fonctions temporelle et spectrale sont respectivement définies par:

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$

et

$$G(f) = \begin{cases} 2 T j \sin 2 \pi T f, & |f| \leq \frac{1}{2 T} \\ 0 & , |f| > \frac{1}{2 T} \end{cases}$$

où $1/T$ désigne le débit binaire.

Cette mise en forme devrait être réalisée de telle manière que le décodage puisse se faire par redressement à double alternance du signal démodulé transmis en ligne.

En se référant aux signaux de bande de base équivalents, on admet que la mise en œuvre du modem peut être prévue de telle façon que la conversion entre le signal transmis en ligne et le signal binaire à l'entrée et à la sortie du modem s'effectue sans que le signal binaire apparaisse comme un signal de bande de base réel.

5 Signal transmis en ligne dans la bande de 60 à 108 kHz (à la sortie ligne du modem)

5.1 Dans la bande de 60 à 108 kHz, le signal transmis en ligne devrait correspondre à un signal à bande latérale unique avec porteuse à $100 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$.

5.2 La correspondance entre les signaux binaires, à la sortie réelle ou fictive de l'embrouilleur, et les états des signaux transmis en ligne doit être conforme aux spécifications de la Recommandation V.1 (cas de la modulation d'amplitude, à savoir, présence de la fréquence pour l'élément binaire 1 et absence de la fréquence pour l'élément binaire 0).

Dans un cas concret, ceci signifie que les conditions avec ou sans tension qui résultent du redressement à double alternance du signal démodulé transmis en ligne correspondront, respectivement, aux signaux binaires 1 et 0 à la sortie de l'embrouilleur.

5.3 L'amplitude du spectre théorique du signal transmis en ligne, correspondant à un élément binaire 1 à la sortie de l'embrouilleur, devra être sinusoïdale avec des zéros et des maxima aux fréquences indiquées dans le tableau suivant:

Débit binaire (kbit/s)	Zéros à (kHz)	Maxima à (kHz)
64	68 et 100	84
48	76 et 100	88
56	72 et 100	86
72	64 et 100	82

5.4 Dans la bande de 60 à 108 kHz, la distorsion d'amplitude du spectre réel, par rapport au spectre théorique défini au § 5.3, ne devra pas dépasser ± 1 dB; la distorsion du temps de propagation de groupe ne devra pas être supérieure à 8 μ s. Ces deux exigences devront être respectées dans toute bande de fréquences centrée sur un des maxima mentionnés au tableau du § 5.3 et dont la largeur est égale à 80% de la bande de fréquences utilisée.

5.5 Le niveau nominal du signal de données transmis en ligne devrait être de -6 dBm0. L'écart entre le niveau réel et le niveau nominal ne devrait pas dépasser ± 1 dB.

5.6 Une porteuse pilote ayant la même fréquence que la porteuse modulée à l'émetteur et dont le niveau est de $-9 \pm 0,5$ dB par rapport au niveau réel mentionné au § 5.5 devra être ajoutée au signal transmis en ligne. La valeur relative de la phase entre la porteuse modulée et la porteuse pilote à l'émetteur devra être invariable dans le temps.

6 Onde pilote de référence de groupe primaire

6.1 Des moyens devront être prévus pour faciliter l'injection d'une onde pilote de référence de groupe primaire à 104,08 kHz, produite par une source extérieure au modem.

6.2 La protection de l'onde pilote de référence de groupe primaire doit être assurée conformément aux spécifications de la Recommandation H.52 [1].

7 Voie téléphonique

7.1 La voie téléphonique de service fait partie intégrante des applications a) et e) indiquées au § 1 de ce système et son utilisation est facultative. La voie correspond à la voie 1 d'un système à bande latérale unique (BLU) à modulation d'amplitude de 12 voies dans la bande de 104 à 108 kHz (porteuse virtuelle à 108 kHz). Cette voie peut servir à la transmission de signaux téléphoniques permanents à un niveau maximal de -15 dBm0 au maximum ou des impulsions de signalisation conformes aux diverses spécifications.

Pour éviter de surcharger le système par la présence de signaux de crête, on utilise un limiteur qui déclenche une coupure pour des niveaux dépassant $+3$ dBm0.

Pour éviter des problèmes de stabilité, la voie sera connectée seulement à un équipement à quatre fils.

Pour la signalisation entre opératrices, il convient d'appliquer des dispositions de la Recommandation Q.1 [2], mais, au lieu de 500/20 Hz, on utilisera une fréquence non interrompue de 2280 Hz à un niveau de -10 dBm0.

Lorsqu'il s'agit d'autres types de signalisation [application e)], on préfère utiliser la signalisation R1 ou R2 dans la bande, décrite respectivement dans les Recommandations Q.322 [3], Q.323 [4], Q.454 [5] et Q.455 [6].

Le filtre à l'émission doit être conçu de manière à permettre l'application d'une fréquence d'un niveau de -15 dBm0 à l'entrée d'émission des équipements terminaux, sans que le niveau ne dépasse:

- -73 dBm0p dans le groupe primaire adjacent,
- -61 dBm0 au voisinage (c'est-à-dire ± 25 Hz) de l'onde pilote à 104,08 kHz,
- -55 dBm0 dans la bande de transmission de données entre 64 et 101 kHz,
- les valeurs spécifiées dans la Recommandation Q.414 [7] pour la protection du trajet de signalisation correspondant au niveau inférieur le plus proche.

La bande de fréquences vocales est suffisamment protégée si le même filtre est utilisé dans la direction de réception de la voie. La caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence, mesurée entre l'entrée des fréquences vocales et la sortie des fréquences dans la bande du groupe primaire ou entre l'entrée des fréquences dans la bande du groupe primaire et la sortie des fréquences vocales, est limitée par rapport à 800 Hz:

–1 dB dans la bande de 300 à 3400 Hz,

+2 dB entre 540 et 2280 Hz.

7.2 La voie téléphonique de service ne convient pas pour les applications b), c), d) et f). Elle est facultative pour les applications a) et e).

Remarque – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, la voie téléphonique de service doit être prolongée jusqu'à chez l'abonné.

8 Interférences entre voies adjacentes

Dans les bandes de 36 à 60 kHz et de 108 à 132 kHz, les interférences entre voies adjacentes doivent être conformes aux spécifications de la Recommandation H.52 [1].

9 Caractéristiques de ligne

Le modem est censé fonctionner de façon satisfaisante sur des liaisons en groupe primaire conformes à [8], avec des débits binaires allant de 48 à 64 kbit/s.

Les caractéristiques spécifiées en [8] ne sont pas adéquates pour des liaisons en groupe primaire comprenant plus de trois sections en groupe primaire, ni dans les cas où un débit binaire de 72 kbit/s est nécessaire.

Par ailleurs, même si une liaison en groupe primaire est conforme aux dispositions indiquées en [8], cela ne garantit pas forcément un fonctionnement satisfaisant du modem; inversement, la non-conformité de la liaison n'entraîne pas forcément un fonctionnement inadéquat.

On trouvera en annexe A une méthode de calcul de faisabilité d'une liaison en groupe primaire pour la transmission de données, utilisant un modem en accord avec cette Recommandation

Lorsque le modem est doté d'un égaliseur auto-adaptatif, on obtient un fonctionnement satisfaisant, sur un circuit de construction similaire au circuit fictif de référence, selon la référence [9], pour des débits binaires jusqu'à 64 kbit/s.

Remarque 1 – La référence [9] précise un nombre maximum de 8 filtres de transfert de groupe primaire, mais cette question est à l'étude et pourrait être l'objet d'un amendement.

Remarque 2 – Le modem peut permettre le fonctionnement à 72 kbit/s sur un circuit possédant un maximum de 5 filtres de transfert de groupe primaire. Cette valeur est à l'étude.

10 Interface

10.1 Interface pour les applications a), e) et f) indiquées au § 1

10.1.1 Liste des circuits de jonction (voir le tableau 1/V.36)

TABLEAU 1/V.36

Circuits de jonction (voir la remarque 1)		Observations
102 102a 102b	Terre de signalisation ou retour commun Retour commun ETDD Retour commun ETCD	Voir la remarque 2 Voir la remarque 3 Voir la remarque 3
103 104	Emission des données Réception des données	
105 106 107 109	Demande pour émettre Prêt à émettre Poste de données prêt Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	
113 114 115	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETDD) Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD) Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	
140 141 142	Bouclage/Essai de maintenance Bouclage local Indicateur d'essai	Voir la remarque 2 Voir la remarque 2 Voir la remarque 2

Remarque 1 – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, cette interface doit se trouver chez l'utilisateur, sans restriction aucune relative au débit binaire ni à l'existence de la voie téléphonique de service. La manière dont cela est réalisé fait l'objet de règlements nationaux.

Remarque 2 – L'équipement mis en place peut ne pas utiliser ces circuits.

Remarque 3 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires lorsque les caractéristiques définies dans la Recommandation V.10 sont utilisées.

10.1.2 Caractéristiques électriques

Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques des Recommandations V.10 et/ou V.11 ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 4902.

- En ce qui concerne les circuits 103, 104, 113, 114 et 115, les générateurs et les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de la Recommandation V.11.
- Dans le cas des circuits 105, 106, 107 et 109, les générateurs doivent être conformes aux dispositions de la Recommandation V.10 ou V.11. Les récepteurs doivent être conformes aux dispositions de la Recommandation V.10, catégorie 1, ou à celles de la Recommandation V.11, sans terminaison.
- Pour tous les autres circuits, les dispositions de la Recommandation V.10 s'appliquent, la configuration des récepteurs devant être conforme aux spécifications de la Recommandation V.10 pour la catégorie 2.

Remarque – Pendant une période transitoire, on pourra optionnellement utiliser le connecteur et le plan d'affectation des contacts spécifiés dans la Norme ISO 2593 et communément appelés "interface V.35". Dans ce cas, les caractéristiques électriques peuvent être celles de la Recommandation V.11 pour les circuits 103, 104, 113, 114 et 115, combinées à celles de la Recommandation V.10 (récepteurs dont la configuration est conforme à celle qui est spécifiée pour la catégorie 2) pour tous les autres circuits, ou celles de l'appendice II à la Recommandation V.35, combinées à celles de la Recommandation V.28 respectivement.

10.2 Interface pour les applications b), c) et d) indiquées au § 1

Pour les applications b), c) et d), les interfaces peuvent être conformes aux spécifications fonctionnelles pour l'interface à 64 kbit/s prévues en [10]. Pour ces mêmes applications, les caractéristiques électriques peuvent être conformes aux spécifications indiquées en [11].

En l'absence de transmission de bout en bout du signal de base de temps de 8 kHz, ce signal ne sera pas fourni à travers l'interface et le modem ne l'utilisera pas.

A titre de variante, on peut utiliser pour ces applications l'interface spécifiée au § 10.1.

11 Seuil et temps de réponse du circuit 109

11.1 Seuil

Lorsque le niveau du signal de données transmis en ligne est supérieur à -13 dBm0, le circuit 109 est à l'état FERMÉ. Lorsque ce niveau est inférieur à -18 dBm0, le circuit 109 est à l'état OUVERT.

Remarque – Les niveaux correspondants de la porteuse pilote sont respectivement de -22 dBm0 et -27 dBm0.

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre -13 dBm0 et -18 dBm0 n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signal doit 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. Pour mesurer les niveaux du détecteur, il convient d'utiliser un signal de données modulé dont la porteuse pilote a le niveau indiqué au § 5.6.

11.2 Temps de réponse

de l'état OUVERT à l'état FERMÉ: 15 ms à 150 ms,

de l'état FERMÉ à l'état OUVERT: 5 ms à 15 ms.

Les temps de réponse du circuit 109 sont les durées qui s'écoulent entre l'apparition et la disparition du signal de ligne aux bornes d'entrée de réception du modem et l'apparition de l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant sur le circuit 109.

Le niveau du signal de ligne devrait se situer entre 3 dB au-dessus du seuil réel du détecteur du signal de ligne à la réception et le niveau maximal admissible du signal à la réception.

12 Taux d'erreur

12.1 Pour un circuit fictif de référence de 2500 km conforme aux spécifications de la Recommandation H.14 [8] et comportant au maximum deux équipements de transfert de groupe primaire, le taux d'erreur fixé comme objectif pour la qualité de fonctionnement ne doit pas dépasser une erreur sur 10^7 bits transmis. Pour cette valeur, on suppose que la puissance du bruit gaussien avec pondération psophométrique dans une bande de 4 kHz est de 4 pW/km. (Cette valeur correspond à 4 pW0p/km.)

13 Renseignements supplémentaires à l'intention des ingénieurs chargés des projets

13.1 Variation du niveau d'entrée

Dans des conditions normales, la variation par paliers du niveau d'entrée est inférieure à $\pm 0,1$ dB. La variation progressive du niveau d'entrée, y compris la tolérance sur le niveau de sortie de l'émetteur, est inférieure à ± 6 dB.

13.2 Interférences provenant des bandes de groupes primaires voisins

Un signal sinusoïdal de niveau + 10 dBm0 transmis dans les bandes de 36 à 60 kHz et de 108 à 132 kHz peut apparaître à l'entrée du récepteur en même temps que le signal de données en ligne.

ANNEXE A

(à la Recommandation V.36)

Caractéristiques en ligne

Pour un fonctionnement satisfaisant du modem, les caractéristiques en ligne d'une liaison en groupe primaire doit satisfaire à:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{c^2}{a^2 + b^2}} - \frac{1}{2} < 0,08$$

où

$$a = \frac{2}{T} \int_{f_t - \frac{1}{2T}}^{f_t} |G(f)|^2 \cdot |H(f)| \cos [\theta(f) + 2\pi f \tilde{\tau}] df,$$

$$b = \frac{2}{T} \int_{f_t - \frac{1}{2T}}^{f_t} |G(f)|^2 \cdot |H(f)| \sin [\theta(f) + 2\pi f \tilde{\tau}] df,$$

$$c^2 = \frac{2}{T} \int_{f_t - \frac{1}{2T}}^{f_t} |G(f)|^2 \cdot |H(f)|^2 df,$$

$|H(f)|$ est la caractéristique d'affaiblissement de la liaison,

$\theta(f)$ est la caractéristique de phase de la liaison,

$G(f)$ est la fonction spectrale du signal transmis en ligne = $2jT \sin \{2 (\pi f_t - f)T\}$,

$\tilde{\tau}$ représente un temps de propagation constant, à choisir de manière à réduire ε , et

f_t est de 100 kHz.

APPENDICE I

(à la Recommandation V.36)

Embrouillage

I.1 Définitions

I.1.1 bit de données appliqué

Bit de données qui a été appliqué à l'embrouilleur, mais qui n'a pas eu d'effet sur la transmission à l'instant considéré.

I.1.2 bit suivant transmis

Bit qui sera transmis comme conséquence de l'embrouillage du bit de données appliqué.

I.1.3 bits transmis précédemment

Bits qui ont été transmis avant le bit suivant transmis. Ces bits sont numérotés à la suite, dans l'ordre chronologique inverse, c'est-à-dire que le premier bit transmis précédemment est celui qui précède immédiatement le bit suivant transmis.

I.1.4 état défavorable

Présence, dans les bits transmis précédemment, d'un schéma répétitif faisant partie d'un certain ensemble de schémas répétitifs.

I.2 Embrouillage

La valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne une parité impaire lorsqu'on considère ce bit en relation avec le vingtième et le troisième bit transmis précédemment et aussi en relation avec le bit de données appliqué, à moins que l'on ne soit en présence d'un état défavorable; en pareil cas, la valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne non plus une parité impaire mais une parité paire.

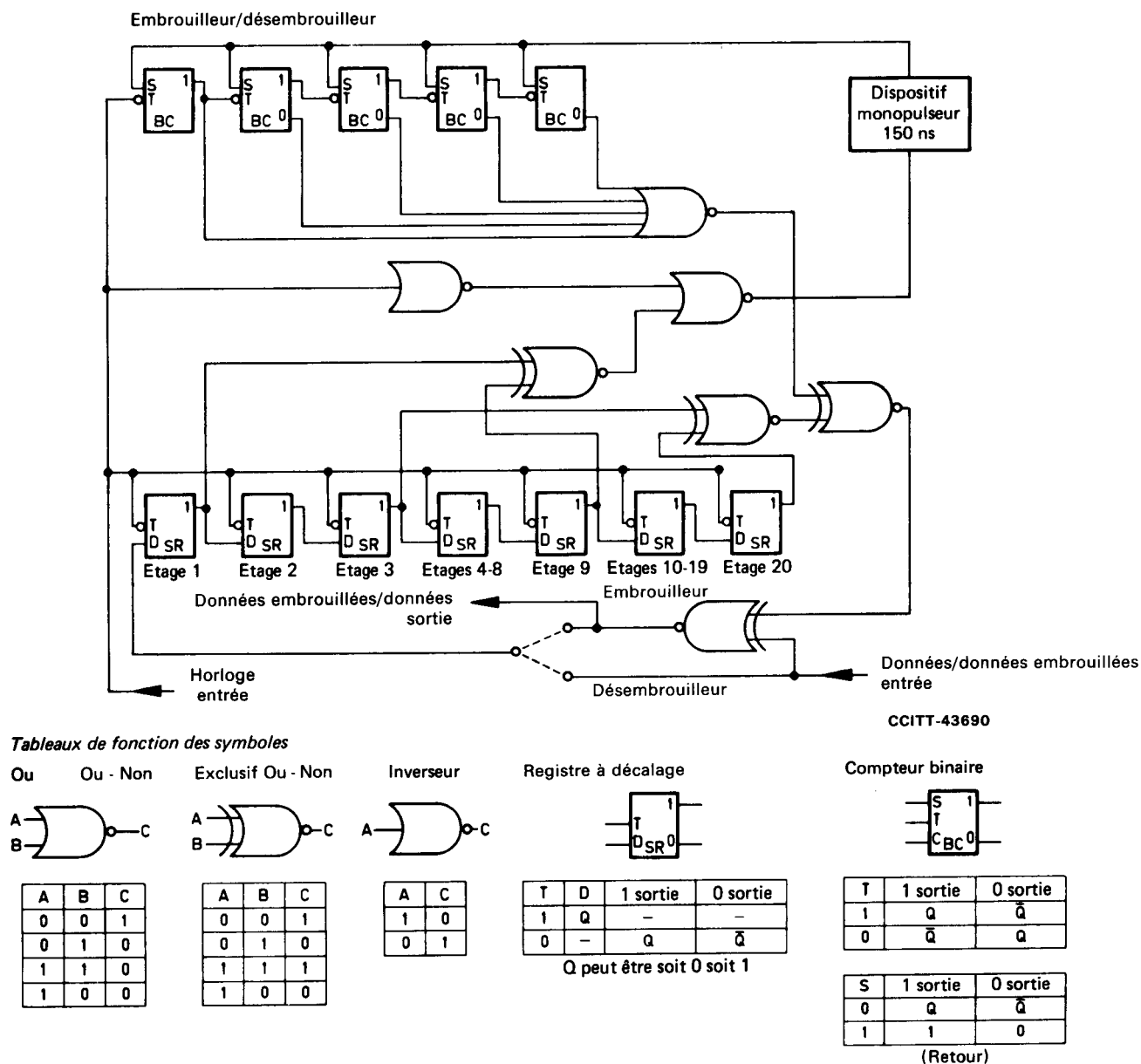
Un état défavorable apparaît seulement si les valeurs binaires du $p^{\text{ième}}$ et du $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmises précédemment n'ont pas différé l'une de l'autre, p pouvant prendre toutes les valeurs entières comprises entre 1 et q inclusivement. La valeur de q est telle que, pour $p = (q + 1)$, le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu des sens opposés et $q = (31 + 32r)$, r étant égal à 0 ou à un nombre entier positif quelconque.

Au départ, c'est-à-dire quand il n'y a pas encore eu transmission de bits précédents, on peut considérer par hypothèse qu'un schéma arbitraire de 20 bits représente les bits transmis précédemment. A ce moment également, on peut admettre que le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu la même valeur binaire, lorsque p représente tous les nombres entiers jusqu'à une valeur arbitraire quelconque. On peut faire les mêmes hypothèses pour le processus de débrouillage au départ.

Remarque 1 – De ce qui précède, on peut conclure que les données reçues ne peuvent pas nécessairement être désembrouillées correctement tant que l'on n'a pas reçu correctement au moins 20 bits et tant qu'un couple quelconque de ces bits, séparés l'un de l'autre par sept autres bits, n'a pas présenté des valeurs binaires différentes pour chaque bit du couple.

Remarque 2 – Il n'est pas possible de déterminer un schéma d'essai satisfaisant pour contrôler le fonctionnement du détecteur d'état défavorable (DED) en raison du grand nombre de conditions dans lesquelles peut se trouver, au début des essais, le registre à décalage de 20 étages. Avec les modems dans lesquels il est possible de découpler l'embrouilleur et le désembrouilleur et de connecter l'embrouilleur de façon qu'il fonctionne comme un désembrouilleur, on peut utiliser la méthode suivante. Un schéma d'essai 1/1 est transmis avec le DED de l'embrouilleur mis hors circuit. Si le DED du désembrouilleur fonctionne correctement, le schéma d'essai désembrouillé contient une seule erreur tous les 32 bits, c'est-à-dire qu'avec 90 000 erreurs par minute pour un modem débitant 48 kbit/s le désembrouilleur fonctionne correctement. Le fonctionnement du DED de l'embrouilleur peut être contrôlé de la même manière, en connectant l'embrouilleur comme un désembrouilleur et en mettant le désembrouilleur hors circuit.

I.3 La figure I-1/V.36 n'est donnée qu'à titre indicatif, puisque, si l'on recourt à une technique différente, le schéma logique peut avoir une forme également différente.



Remarque – Les transitions «négatives» des horloges (c'est-à-dire les transitions de 1 à 0) coïncident avec les transitions de données. La synchronisation est automatique.

FIGURE I-1/V.36

Un exemple de schéma d'embrouilleur et désembrouilleur

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Transmission des signaux à large spectre (données, télécopie, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe primaire*, tome III, Rec. H.52.
- [2] Recommandation du CCITT *Utilisation de récepteurs de signaux propres à l'exploitation manuelle*, tome VI, Rec. Q.1.
- [3] Recommandation du CCITT *Emetteur de signaux multifréquence*, tome VI, Rec. Q.322.
- [4] Recommandation du CCITT *Récepteur de signaux multifréquence*, tome VI, Rec. Q.323.
- [5] Recommandation du CCITT *Partie émettrice de l'équipement de signalisation multifréquence*, tome VI, Rec. Q.454.
- [6] Recommandation du CCITT *Partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence*, tome VI, Rec. Q.455.
- [7] Recommandation du CCITT *Emetteur de signalisation*, tome VI, Rec. Q.414.
- [8] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.14, § 2.
- [9] *Ibid.*, § 3.
- [10] Recommandation du CCITT *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions*, tome III, Rec. G.703, § 1.
- [11] *Ibid.*, § 1.2.