



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

CCITT

SIXIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

GENÈVE, 27 SEPTEMBRE - 8 OCTOBRE 1976

LIVRE ORANGE

TOME VIII.1

**TRANSMISSION DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

Publié par
L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
GENÈVE, 1977

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

CCITT

SIXIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

GENÈVE, 27 SEPTEMBRE - 8 OCTOBRE 1976

LIVRE ORANGE

TOME VIII.1

TRANSMISSION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE



Publié par

L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
GENÈVE, 1977

ISBN 92-61-00442-3

**CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA SIXIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1976)**

LIVRE ORANGE

- Tome I** — Procès-verbaux et rapports de la VI^e Assemblée plénière du CCITT.
— Résolutions et vœux émis par le CCITT.
— Tableau général des commissions et des groupes de travail pour la période 1977-1980.
— Tableau récapitulatif des titres abrégés des Questions à l'étude pendant la période 1977-1980.
— Texte des Avis (série A) relatifs à l'organisation des travaux du CCITT.
— Texte des Avis (série B) relatifs aux moyens d'expression.
— Texte des Avis (série C) relatifs aux statistiques générales des télécommunications.
- Tome II.1** — Principes généraux de tarification — Location de circuits à usage privé: Avis de la série D, et Questions (Commission III).
- Tome II.2** — Exploitation, qualité de service et tarification téléphoniques: Avis de la série E, et Questions (Commission II).
- Tome II.3** — Exploitation et tarification télégraphiques: Avis de la série F, et Questions (Commission I).
- Tome III** — Transmission sur les lignes: Avis des séries G, H et J, et Questions (Commissions XV, XVI, XVIII, CMBD).
- Tome IV.1** — Maintenance et mesures sur les lignes: Avis des séries M et N, et Questions (Commission IV).
- Tome IV.2** — Spécifications des appareils de mesure: Avis de la série O, et Questions (Commission IV).
- Tome V** — Qualité de transmission téléphonique et appareils téléphoniques: Avis de la série P, et Questions (Commission XII).
- Tome VI.1** — Avis généraux de commutation et de signalisation téléphoniques: Avis de la série Q, et Questions (Commission XI).
- Tome VI.2** — Système de signalisation n° 6: Avis.
- Tome VI.3** — Systèmes de signalisation R1 et R2: Avis.
- Tome VI.4** — Langages de programmation pour centraux à commande par programme enregistré: Avis de la série Z.
- Tome VII** — Technique télégraphique: Avis des séries R, S, T et U, et Questions (Commissions VIII, IX, X, XIV).
- Tome VIII.1** — Transmission de données sur le réseau téléphonique: Avis de la série V, et Questions (Commission XVII).
- Tome VIII.2** — Réseaux publics pour données: Avis de la série X, et Questions (Commission VII).
- Tome IX** — Protection: Avis des séries K et L, et Questions (Commissions V, VI).

Chaque tome contient, pour son domaine et s'il y a lieu:

- des définitions des termes spécifiques utilisés;
- des suppléments pour information et documentation.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME VIII.1 DU LIVRE ORANGE

Partie I — Avis de la série V

Transmission de données sur le réseau téléphonique

N° de l'Avis		Page
SECTION 1. — <i>Généralités</i>		
V.1	Correspondance entre les symboles du calcul binaire et les états significatifs d'un code bivalent	3
V.2	Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques	4
V.3	Alphabet international n° 5	6
V.4	Structure générale des signaux du code pour l'Alphabet international n° 5 destiné à la transmission de données sur le réseau téléphonique public	19
V.5	Normalisation des débits binaires pour transmissions de données synchrones sur le réseau téléphonique général avec commutation	21
V.6	Normalisation des débits binaires pour transmissions de données synchrones sur circuits loués de type téléphonique	22
SECTION 2 — <i>Interfaces et modems pour la bande des fréquences vocales</i>		
V.10	Caractéristiques électriques des circuits de jonction dissymétriques à double courant pour application générale aux équipements à circuits intégrés dans le domaine des transmissions de données	23
V.11	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	38
V.15	Utilisation de coupleurs acoustiques pour la transmission de données	53
V.16	Modems pour transmission de données analogiques médicales	54
V.19	Modems pour transmission parallèle de données utilisant les fréquences de signalisation des postes téléphoniques	60
V.20	Modems pour transmission parallèle de données d'application universelle sur le réseau téléphonique général avec commutation	64
V.21	Modem à 200 bauds normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation	69
V.23	Modem à 600/1200 bauds normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation	73
V.24	Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données	79
V.25	Equipement d'appel et/ou réponse automatiques sur le réseau téléphonique général avec commutation, y compris la neutralisation des supprimeurs d'écho lorsque l'appel est établi entre stations à fonctionnement manuel	94

N° de l'Avis		Page
V.26	Modem à 2400 bits par seconde normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils .	101
V.26 bis	Modem à 2400/1200 bits par seconde normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation	105
V.27	Modem à 4800 bits par seconde avec égalisateur à réglage manuel normalisé pour usage sur circuits loués de type téléphonique	112
V.27 bis	Modem normalisé à 4800 bit/s avec égalisation automatique destiné aux circuits loués de type téléphonique	118
V.27 ter	Modem normalisé à 4800/2400 bit/s destiné au réseau téléphonique général avec commutation	128
V.28	Caractéristiques électriques des circuits de jonction dissymétriques pour transmission par double courant	139
V.29	Modem 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués de type téléphonique . . .	143
V.31	Caractéristiques électriques des circuits de jonction pour transmission par simple courant commandés par fermeture de contact	153

SECTION 3 — *Modems à large bande*

V.35	Transmissions de données à 48 kilobits par seconde au moyen de circuits en groupe primaire de 60 à 108 kHz	157
V.36	Modems pour transmission synchrone de données sur circuits utilisant la largeur de bande du groupe primaire (60 à 108 kHz)	163

SECTION 4 — *Protection contre les erreurs*

V.40	Indication des erreurs en cas d'utilisation d'appareils électromécaniques	171
V.41	Système de protection contre les erreurs indépendant du code utilisé	171

SECTION 5 — *Qualité de transmission et maintenance*

V.50	Normes limites de qualité de transmission pour les transmissions de données	181
V.51	Organisation de la maintenance des circuits internationaux de type téléphonique utilisés pour la transmission de données	182
V.52	Caractéristiques des appareils utilisés pour mesurer la distorsion et le taux d'erreur en transmission de données	186
V.53	Caractéristiques limites pour la maintenance des circuits de type téléphonique utilisés pour la transmission de données	189
V.54	Dispositifs d'essai en boucle pour les modems	191
V.55	Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique	194
V.56	Essais comparatifs des modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique	195
V.57	Ensemble complet d'essais de transmissions de données aux débits binaires élevés . .	198

**Partie II — Questions relatives aux transmissions de données sur le réseau téléphonique,
confiées à la Commission d'études XVII pour la période 1977-1980**

	Page
Liste de Questions	203
Questions	205

**Partie III — Suppléments aux Avis et Questions relatifs
à la transmission de données sur le réseau téléphonique**

Supplément n° 1	Bibliographie des normes ISO pouvant présenter un intérêt	221
Supplément n° 2	Liste de documents concernant les essais de transmission de données effectués pendant la période 1973-1976	224

NOTES LIMINAIRES

1. Les principes qui régissent la collaboration entre l'Union internationale des télécommunications et les autres organisations internationales pour l'étude des transmissions de données sont indiqués dans l'Avis A.20 du tome I.
2. Dans ce tome, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

PARTIE I

Avis de la série V

TRANSMISSION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

Généralités

Avis V.1

CORRESPONDANCE ENTRE LES SYMBOLES DU CALCUL BINAIRE ET LES ÉTATS SIGNIFICATIFS D'UN CODE BIVALENT

(New Delhi, 1960, modifié à Genève, 1964 et 1972)

Le calcul binaire exprime les nombres au moyen de deux chiffres habituellement représentés par les symboles 0 et 1. Les voies de transmission sont particulièrement bien adaptées à la transmission de signaux au moyen d'une modulation (d'une sémation) à deux états significatifs (modulation bivalente). Ces deux états significatifs sont tantôt désignés par «travail» et «repos», «départ» et «arrêt», ou désignés par position A ou position Z¹⁾.

Il est très utile de faire correspondre aux symboles 0 et 1 du calcul binaire les deux conditions des modulations bivalentes. Une telle correspondance facilitera la transmission des nombres construits par calcul binaire, la conversion des codes pour nombres binaires et des codes pour nombres décimaux, les opérations de maintenance et les relations entre le personnel des services de transmission et celui des machines de traitement de données.

A priori, il paraît indifférent de décider si le symbole 0 correspondra en transmission à la position A ou à la position Z, le symbole 1 correspondant alors à la position Z ou à la position A, ou inversement.

Cependant, en télégraphie, lorsqu'une communication télégraphique est établie et qu'il se produit un arrêt dans l'émission des signaux (situation dite de ligne au repos), la signalisation envoyée sur la communication est le maintien de la position Z pendant cet arrêt.

Il est logique (et, pour certains systèmes de télégraphie harmonique, c'est même essentiel) d'utiliser la même règle en transmission de données; pendant les «temps morts» d'une émission, la position Z doit être appliquée à l'entrée du circuit.

Il est fréquent que l'émission de données sur le circuit soit commandée par une bande perforée; sur les bandes perforées du télégraphe, la position Z se traduit par une perforation. En numérotation binaire avec représentation par perforation, la coutume est de représenter le symbole 1 sous forme d'une perforation. Il est donc logique de faire correspondre le symbole 1 à la position Z.

Pour ces raisons, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis suivant:

1. Dans les transmissions de données par code de signaux bivalent où les chiffres sont établis par numérotation binaire, le symbole 1 de la numérotation binaire correspondra à la position Z de la modulation et le symbole 0 de la numérotation binaire correspondra à la position A de la modulation.
2. Pendant les intervalles de temps où aucun signal n'est émis à l'entrée de la voie de communication, c'est la position Z qui est appliquée à l'entrée de la voie.
3. En cas d'utilisation de perforation, une perforation correspond à un intervalle unitaire de position Z.

¹⁾ Définitions de la position A et de la position Z: *Répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications*, partie I, définition 31.38.

4. Conformément à l'Avis R.31, l'émission d'un symbole 1 (position Z) correspondra à l'émission de la fréquence sur une voie utilisant la modulation d'amplitude.

5. Conformément à l'Avis R.35, l'émission d'un symbole 0 correspondra à la fréquence la plus élevée et l'émission d'un symbole 1 correspondra à la fréquence la plus basse dans le cas d'une voie utilisant la modulation de fréquence.

6. a) Pour la modulation de phase avec phase de référence:

le symbole 1 correspond à une phase égale à la phase de référence;

le symbole 0 correspond à une phase opposée à la phase de référence.

b) Pour la modulation de phase bivalente différentielle, lorsque les changements de phase successifs sont 0° ou 180° :

le symbole 1 correspond à une inversion de phase par rapport à l'élément précédent;

le symbole 0 correspond à une absence d'inversion de phase par rapport à l'élément précédent.

7. Une récapitulation des correspondances est donnée au tableau 1/V.1.

TABLEAU 1/V.1 – Récapitulation des correspondances (Remarque 1)

	Symbole 0 Signal de départ en code arithmique Condition de ligne disponible en commutation télex Elément de travail (space) du code arithmique Position A	Symbole 1 Signal d'arrêt en code arithmique Condition de ligne au repos en commutation télex (remarque 2) Elément de repos (mark) du code arithmique Position Z
Modulation d'amplitude	Absence de la fréquence	Présence de la fréquence
Modulation de fréquence	Fréquence haute	Fréquence basse
Modulation de phase avec phase de référence	Phase opposée à la phase de référence	Phase de référence
Modulation de phase bivalente différentielle, lorsque les chan- gements de phase successifs sont 0° ou 180°	Pas d'inversion de phase	Inversion de phase
Perforations	Pas de perforation	Perforation

Remarque 1. – La normalisation décrite dans cet Avis est générale et s'applique aussi bien sur circuits du type télégraphique que sur circuits du type téléphonique, avec usage de dispositifs électromécaniques ou électroniques.

Remarque 2. – Cette normalisation s'applique avant tout au fonctionnement anisochrone.

Avis V.2

NIVEAUX DE PUISSANCE POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR DES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES

(New Delhi, 1960, modifié à Genève, 1964)

Les objectifs poursuivis dans la spécification des niveaux des signaux de données sont les suivants:

a) afin d'assurer une transmission de qualité satisfaisante et de permettre la coordination avec des dispositifs tels que des signaleurs ou des supprimeurs d'écho, il faut contrôler de façon aussi exacte que possible les niveaux des signaux de données transmis sur les circuits internationaux;

b) afin de garantir un fonctionnement correct des systèmes multiplex à courants porteurs, du point de vue de la charge et du bruit, la puissance moyenne sur les circuits de transmission de données ne devrait pas différer beaucoup de la valeur conventionnelle adoptée pour la charge d'une voie (-15 dBm0 pour chaque sens de transmission). Cette valeur conventionnelle permet qu'une proportion raisonnable (moins de 5%) des voies d'un système multiplex soit utilisée pour des applications autres que la téléphonie à des niveaux de puissance fixes d'environ -10 dBm0 dans chacun des deux sens de transmission.

Si la proportion d'applications autres que la téléphonie (la transmission de données étant incluse) n'excédait pas la valeur de 5% indiquée ci-dessus, la puissance moyenne de -10 dBm0 pourrait alors être autorisée simultanément pour les deux sens de transmission, pour la transmission de données également.

Cependant, en supposant qu'une proportion sensiblement plus grande (c'est-à-dire 10 à 20%) de circuits soit réservée à des applications autres que la téléphonie (à cause d'un développement des transmissions de données) sur un système international à courants porteurs, une réduction de 3 dB de cette puissance serait raisonnable. De cette façon, la somme des puissances moyennes dans les deux sens de transmission d'un système duplex (c'est-à-dire avec des fréquences transmises simultanément dans les deux sens) serait de -10 dBm0 (c'est-à-dire -10 dBm0 pour chaque sens). La puissance transmise sur la voie d'un système simplex (c'est-à-dire avec une transmission dans un seul sens) ou sur une des deux voies d'un système semi-duplex (c'est-à-dire avec transmission alternativement dans des sens opposés) serait de -10 dBm0 (en supposant l'absence d'échos);

Remarque. — La distribution de la puissance moyenne à long terme parmi les voies d'un système téléphonique multiplex à courants porteurs (valeur moyenne conventionnelle: -15 dBm0) a probablement un écart type de l'ordre de 4 dB (*Livre vert*, tome III, supplément n° 5).

c) il est probable que les Administrations tiendront à fixer des valeurs précises pour le niveau de puissance des signaux dans les modulateurs de données, que ce soit au poste de l'abonné ou dans les centraux locaux. La relation entre ces valeurs et le niveau de puissance sur les circuits internationaux dépend du plan de transmission national; en tout état de cause, il faut prévoir une large gamme de valeurs d'affaiblissement parmi les diverses chaînes de circuits possibles entre le poste d'abonné et l'entrée des circuits internationaux;

d) les considérations a) à c) suggèrent que la spécification du seul niveau maximal du signal de données n'est pas la forme la plus utile. Une autre proposition serait de spécifier la puissance nominale à l'entrée du circuit international. Cette puissance nominale serait la puissance moyenne, évaluée statistiquement à partir de mesures sur de nombreux circuits de transmission de données.

Pour ces motifs, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis:

A. TRANSMISSION DE DONNÉES SUR DES LIGNES TÉLÉPHONIQUES LOUÉES ÉTABLIES AU MOYEN DE SYSTÈMES À COURANTS PORTEURS

1. La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW.
2. Pour les systèmes sur lesquels des tonalités sont transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation de fréquence, le niveau maximal de puissance au point de niveau relatif zéro doit être de -10 dBm0. Lorsque la transmission de données est interrompue pendant une durée appréciable, le niveau de puissance devrait, de préférence, être réduit à -20 dBm0 ou davantage.
3. Pour les systèmes sur lesquels des tonalités ne sont pas transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation d'amplitude, on peut employer des niveaux plus élevés, allant jusqu'à -6 dBm0 au point de niveau relatif zéro, à condition que la somme des puissances moyennes pendant l'heure chargée pour les deux sens de transmission ne dépasse pas $64 \mu\text{W}$ (ce qui correspond à un niveau moyen de -15 dBm0 au point de niveau relatif zéro dans chaque sens de transmission simultanément). De plus, le niveau d'une fréquence supérieure à 2400 Hz ne devrait pas être élevé au point de causer des perturbations sur les voies adjacentes des systèmes de téléphonie à courants porteurs (voir l'Avis G.224).

Remarque 1. — En suggérant les limites ci-dessus, on n'a pas oublié que le niveau maximal recommandé de -5 dBm0 par rapport au point de niveau relatif zéro, pour les circuits loués pour la télégraphie en alternat avec la téléphonie, peut ne plus être acceptable en raison de l'avis émis que «pour éviter toute surcharge des systèmes à courants porteurs, la puissance moyenne devrait être limitée à $32 \mu\text{W}$ si ces systèmes doivent prendre une grande extension».

Remarque 2. — La limite proposée pour les systèmes sur lesquels des tonalités sont transmises en permanence, à savoir -10 dBm0, est en harmonie avec l'Avis actuel H.41 (T.11) relatif aux transmissions phototélégraphiques à modulation de fréquence.

Remarque 3. — Il n'est pas possible de donner une estimation ferme de la proportion des circuits internationaux sur lesquels à un instant quelconque seront transmises des données. Si cette proportion devait être élevée, il faudrait reconsidérer les limites provisoires actuellement proposées.

B. TRANSMISSION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE AVEC COMMUTATION

La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1mW, quelle que soit la fréquence.

Pour les systèmes sur lesquels des fréquences sont transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation de fréquence ou de phase, le niveau de la puissance émise par l'appareil de l'abonné doit être réglé en tenant compte de l'affaiblissement prévu entre l'appareil de l'abonné et l'entrée dans un circuit international, de façon que le niveau nominal correspondant du signal à l'entrée du circuit international ne dépasse pas: -10 dBm0 lorsqu'il s'agit d'un système simplex, c'est-à-dire d'un système ne transmettant pas dans les deux sens simultanément; -13 dBm0 lorsqu'il s'agit d'un système duplex, c'est-à-dire d'un système transmettant les signaux simultanément dans les deux sens.

Pour les systèmes sur lesquels des fréquences ne sont pas transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation d'amplitude ou à fréquences multiples, on peut employer des niveaux plus élevés, à condition que la puissance moyenne de tous les signaux, à l'entrée d'un circuit international, pendant une heure quelconque dans les deux sens de transmission ajoutés ne dépasse pas 64 microwatts, ce qui correspond à un niveau moyen de -15 dBm0 dans chaque sens de transmission simultanément.

De plus, le niveau des fréquences sur les systèmes de téléphonie à courants porteurs faisant partie d'un circuit ne devrait pas être élevé au point de causer des perturbations sur les voies adjacentes. L'Avis G.224 peut être utilisé pour déterminer les niveaux adéquats.

Remarque 1. — Comme il est difficile, en pratique, d'évaluer l'affaiblissement entre l'appareil de l'abonné et le circuit international, cette partie de l'Avis V.2 doit être prise comme guide général pour la planification. On peut adopter comme niveau moyen à l'entrée d'un circuit international la valeur moyenne obtenue d'après des mesures ou des calculs portant sur un grand nombre de transmissions de données.

Remarque 2. — Dans les communications établies par commutation, il peut arriver que l'affaiblissement entre postes d'abonné soit élevé, par exemple 30 à 40 dB; le niveau des signaux reçus est alors très faible et ceux-ci peuvent être perturbés, par exemple par les impulsions de numérotation transmises sur d'autres circuits. Il importe donc que le niveau d'émission soit aussi élevé que possible.

Si la demande de communications internationales pour transmission de données sur le réseau avec commutation doit devenir très élevée, certaines Administrations voudront peut-être prévoir des lignes spéciales d'abonné à quatre fils. En pareil cas, les niveaux à utiliser pourraient être ceux qui sont proposés pour les circuits loués.

Avis V.3

ALPHABET INTERNATIONAL N° 5

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972)

Introduction

Les travaux effectués en commun par le CCITT et l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ont abouti à l'établissement d'un alphabet à sept moments capable de répondre aux besoins des usagers privés des circuits loués et des usagers des transmissions de données au moyen de communications établies par commutation sur le réseau téléphonique général ou sur les réseaux télégraphiques.

Cet alphabet — l'Alphabet international n° 5 — n'est pas destiné à remplacer l'Alphabet télégraphique international n° 2. C'est un alphabet supplémentaire mis à la disposition des usagers qui ne pourraient se satisfaire des possibilités plus réduites de l'Alphabet télégraphique international n° 2. On considère, dans ce cas, que l'Alphabet international n° 5 constitue un langage de base commun pour les transmissions de données et pour des systèmes complexes de transmission de messages.

L'Alphabet international n° 5 n'est pas exclusif de tout autre alphabet qui pourrait être mieux adapté à des besoins spéciaux.

1. *Objet et domaine d'application*

1.1 Le présent Avis contient un jeu de 128 caractères (caractères de commande et caractères graphiques tels que lettres, chiffres et symboles), ainsi que leur représentation codée. La plupart des caractères sont obligatoires et ne peuvent être modifiés; mais on a prévu une certaine marge de liberté pour permettre de tenir compte des besoins particuliers nationaux et autres.

1.2 Pour définir ce jeu de caractères, on a pris en considération le besoin en caractères graphiques et en caractères de commande pour le traitement et la transmission de données.

1.3 Le présent Avis comporte un tableau de base avec certaines positions optionnelles, des notes, une légende et des remarques. Il comporte également une version internationale de référence, des indications pour les choix à faire pour définir des versions nationales spécifiques et des versions d'application particulière.

1.4 Ce jeu de caractères est principalement destiné à l'échange d'information à l'intérieur de systèmes de transmission de messages ainsi qu'entre systèmes de traitement de données et appareils associés.

1.5 Ce jeu de caractères est applicable à tous les alphabets latins.

1.6 Ce jeu de caractères est doté de possibilités d'extension dans le cas où les 128 caractères ne suffisent pas pour des applications particulières.

1.7 Dans le présent Avis, la définition de certains caractères de commande suppose que les données qui leur sont associées doivent être traitées en série dans une seule direction. S'ils sont inclus dans des chaînes de données traitées autrement qu'en série dans une seule direction, ou s'ils sont inclus dans des données structurées pour être traitées en enregistrements fixes, leur action peut avoir un effet anormal ou nécessite un traitement supplémentaire approprié pour être sûr que les caractères de commande produisent bien les résultats désirés.

2. *Matérialisation*

2.1 Ce jeu de caractères doit être considéré comme un alphabet fondamental au sens abstrait. Son application pratique exige des spécifications de matérialisation sur chaque support, tel que bande perforée, carte perforée, bande magnétique ou voie de transmission. Il permet ainsi d'effectuer des échanges de données soit indirectement par enregistrement intermédiaire sur un support, soit par interconnexion électrique locale entre divers appareils (tels que calculateurs et dispositifs d'entrée/sortie), soit par équipement de transmission de données.

2.2 La matérialisation de ce jeu de caractères codés sur un support physique et pour la transmission, tenant compte des nécessités de contrôle d'erreurs, fait l'objet de publications ISO.

3. *Tableau de base*

TABLEAU 1/V.3 -- Tableau de base

					b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1					
					b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1					
					b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1					
						0	1	2	3	4	5	6	7					
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁		0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	⊙	P	`	⊙	p
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	0	0	1	1	1	TC ₃ (ETX)	DC ₃	£(#)	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	0	1	0	0	1	TC ₄ (EOT)	DC ₄	\$ (α)	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	0	1	0	1	1	TC ₅ (ENQ)	TC ₆ (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	0	1	1	0	1	TC ₆ (ACK)	TC ₇ (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	1	0	0	0	1	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	1	0	0	0	1	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	1	0	0	1	1	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	1	0	1	0	1	FE ₂ (LF)⊙	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	1	0	1	1	1	FE ₃ (VT)⊙	ESC	+	;	K	⊙	k	⊙	
1	1	0	0	12	1	1	0	0	1	FE ₄ (FF)⊙	IS ₄ (FS)	/	<	L	⊙	l	⊙	
1	1	0	1	13	1	1	0	1	1	FE ₅ (CR)⊙	IS ₅ (GS)	-	=	M	⊙	m	⊙	
1	1	1	0	14	1	1	1	0	1	SO	IS ₆ (RS)	.	>	N	^	n	-	
1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	SI	IS ₇ (US)	/	?	O	-	O	DEL	

CCITT - 5610

Remarques relatives au tableau 1/V.3

1 Ces commandes de mise en page sont destinées aux équipements dont les mouvements horizontaux et verticaux se font séparément. S'il est nécessaire que les équipements effectuent un RETOUR DE CHARIOT combiné avec un mouvement vertical, la commande de ce mouvement vertical peut être utilisée pour effectuer le mouvement combiné. Par exemple, si l'on a besoin de RETOUR À LA LIGNE (symbole NL, équivalent à CR + LF), on se servira de FE₂ pour le représenter. Cette substitution exige un accord entre l'émetteur de données et leur destinataire.

L'emploi de ces fonctions combinées peut être interdit en régime international sur les réseaux généraux de télécommunications à commutation (réseaux télégraphique et téléphonique).

2 Le symbole £ est attribué à la position 2/3 et le symbole \$ à la position 2/4. Quand le symbole £ n'est pas nécessaire, on peut utiliser le symbole # (symbole «numéro») dans la position 2/3. Quand le symbole £ n'est pas nécessaire, on peut utiliser le symbole ₭ (symbole monétaire) dans la position 2/4. Le choix des symboles attribués à ces positions pour les échanges internationaux d'information doit faire l'objet d'une entente entre les parties intéressées. Il convient de noter que, sauf accord contraire entre l'émetteur des données et leur destinataire, les symboles £, \$ ou ₭ ne désignent pas la monnaie d'un pays déterminé.

3 Positions nationales. Les affectations de caractères à ces positions relèvent des organismes nationaux de normalisation. Ces positions sont prévues principalement pour des extensions alphabétiques. Si elles ne sont pas utilisées à cet effet, on peut les employer pour des symboles.

4 Les positions 5/14, 6/0 et 7/14 sont prévues pour recevoir les symboles TÊTE DE FLÈCHE VERS LE HAUT, ACCENT GRAVE ET SURLIGNÉ. Cependant, ces positions peuvent recevoir d'autres symboles graphiques lorsqu'il est nécessaire de disposer de 8, 9 ou 10 positions pour usage national.

5 La position 7/14 est utilisée pour le caractère graphique ¯ (SURLIGNÉ) dont la représentation peut varier suivant les usages nationaux pour représenter + (TILDE) ou un autre signe diacritique à la condition qu'il n'y ait pas de risque de confusion avec un autre caractère graphique inclus dans le tableau.

6 Les caractères graphiques qui figurent aux positions 2/2, 2/7, 2/12, 5/14 signifient respectivement: GUILLEMET, APOSTROPHE, VIRGULE et TÊTE DE FLÈCHE VERS LE HAUT, cependant ces caractères prennent la signification des signes diacritiques TRÉMA, ACCENT AIGU, CÉDILLE, ACCENT CIRCONFLEXE lorsqu'ils sont précédés ou suivis du caractère RETOUR ARRIÈRE (0/8).

4. *Légende*4.1 *Caractères de commande*

Abréviation	Remarque du tableau 1/V.3	Signification	Position dans le tableau de code
ACK		Accusé de réception	0/6
BEL		Sonnerie	0/7
BS		Retour arrière	0/8
CAN		Annulation	1/8
CR	1	Retour du chariot	0/13
DC		Commande d'appareil auxiliaire	—
DEL		Oblitération	7/15
DLE		Échappement transmission	1/0
EM		Fin de support	1/9
ENQ		Demande	0/5
EOT		Fin de communication	0/4
ESC		Échappement	1/11
ETB		Fin de bloc de transmission	1/7
ETX		Fin de texte	0/3
FE		Commande de mise en page	—
FF	1	Page suivante	0/12
FS		Séparateur de fichier	1/12
GS		Séparateur de groupe	1/13
HT		Tabulation horizontale	0/9
IS		Séparateur d'information	—
LF	1	Interligne	0/10
NAK		Accusé de réception négatif	1/5
NUL		Nul	0/0
RS		Séparateur d'article	1/14
SI		En code	0/15
SO		Hors code	0/14
SOH		Début d'en-tête	0/1
SP		Espace (voir 7.2)	2/0
STX		Début de texte	0/2
SUB		Substitution	1/10
SYN		Synchronisation	1/6
TC		Commande de transmission	—
US		Séparateur de sous-article	1/15
VT	1	Tabulation verticale	0/11

4.2 *Caractères graphiques*

Graphique	Remarques du tableau 1/V.3	Dénomination	Position dans le tableau de code
(espace)		Espace (voir le paragraphe 7.2)	2/0
!		Point d'exclamation	2/1
"	6	Guillemet, tréma	2/2
£	2	Symbole livre	2/3
#	2	Symbole numéro	2/3
\$	2	Symbole dollar	2/4
¤	2	Symbole monétaire	2/4
%		Symbole pour cent	2/5
&		Perluète	2/6
'	6	Apostrophe, accent aigu	2/7
(		Parenthèse gauche	2/8
)		Parenthèse droite	2/9
*		Astérisque	2/10
+		Signe plus	2/11
,	6	Virgule, cédille	2/12
-		Tiret, signe moins	2/13
.		Point	2/14
/		Barre oblique	2/15
:		Deux points	3/10
;		Point virgule	3/11
<		Symbole inférieur à	3/12
=		Symbole égal	3/13
>		Symbole supérieur à	3/14
?		Point d'interrogation	3/15
^	4,6	Tête de flèche vers le haut, accent circonflexe	5/14
_		Souligné	5/15
`	4	Accent grave	6/0
~	4,5	Surligné, tilde	7/14

5. *Remarques*5.1 *Numérotation des emplacements dans le tableau 1/V.3*

Dans chaque caractère, les éléments sont désignés par $b_7, b_6, \dots, b_1$, l'élément b_7 étant l'élément de poids le plus fort ou le plus significatif et b_1 étant l'élément de poids le plus faible ou le moins significatif. On peut, éventuellement, leur donner une signification numérique dans le système binaire, avec la convention suivante:

Désignation de l'élément: $b_7 \quad b_6 \quad b_5 \quad b_4 \quad b_3 \quad b_2 \quad b_1$

Signification: $64 \quad 32 \quad 16 \quad 8 \quad 4 \quad 2 \quad 1$

Dans le tableau, les colonnes et les lignes sont désignées par des numéros en numérotation binaire et décimale.

Toute position d'un tableau peut être identifiée soit par son écriture binaire, soit par ses numéros de colonne et de ligne. Par exemple, la position du chiffre 1 peut être identifiée:

- par son écriture binaire dans l'ordre des poids décroissants, c'est-à-dire 011 0001 ²⁾.
- par les numéros de ses colonne et ligne, c'est-à-dire 3/1.

Le numéro de colonne s'obtient à partir des éléments binaires b_7, b_6 et b_5 en leur affectant respectivement un poids de 4, 2 et 1. Le numéro de la rangée s'obtient à partir des éléments binaires b_4, b_3, b_2 et b_1 en leur affectant respectivement un poids de 8, 4, 2 et 1.

²⁾ L'ordre de transmission des éléments binaires n'est pas nécessairement le même que celui indiqué ici. Pour l'ordre de transmission des éléments, voir le paragraphe I des Avis V.4 ou X.4.

5.2 *Signes diacritiques*

Dans le jeu de caractères, certains symboles d'impression peuvent être dessinés de manière à permettre leur utilisation pour composer des lettres accentuées lorsque cela est nécessaire pour l'échange complet des informations. Une séquence de trois caractères, comprenant une lettre, le caractère RETOUR ARRIÈRE et l'un de ces symboles, est nécessaire pour cette composition; le symbole est alors considéré comme un signe diacritique. Il convient de noter que ces symboles ne prennent leur signification diacritique que lorsqu'ils sont précédés ou suivis du caractère RETOUR ARRIÈRE, par exemple le symbole qui correspond à la combinaison de code 2/7 signifie normalement APOSTROPHE, mais il se transforme en signe diacritique ACCENT AIGU lorsqu'il est précédé ou suivi du caractère RETOUR ARRIÈRE.

Il est possible, dans un but d'efficacité, d'introduire des lettres accentuées (sous forme de caractères uniques) dans celles des positions qui sont marquées par la remarque 3 dans le tableau 1/V.3. Ces positions peuvent être utilisées suivant des besoins nationaux, pour des signes diacritiques particuliers.

5.3 *Noms, significations et dessins des caractères graphiques*

Le présent Avis attribue au moins un nom pour désigner chaque caractère graphique présenté dans les tableaux 1/V.3 et 2/V.3. Les noms choisis pour désigner les caractères graphiques en donnent les significations courantes. Cependant cet Avis ne définit ni ne restreint la signification des caractères graphiques. En outre, il ne spécifie pas le style ni le dessin à employer pour les caractères graphiques.

En vertu de la disposition de la remarque 3 du tableau 1/V.3, les caractères graphiques qui diffèrent de ceux de la version internationale de référence peuvent être attribués aux positions nationales. Dans le cas de telles affectations, les caractères graphiques devraient avoir une forme et une dénomination distincte qui n'introduisent pas de confusion avec la forme et la dénomination de l'un quelconque des autres caractères graphiques de la version internationale de référence.

5.4 *Unité d'affectation de caractère*

Un caractère affecté à une position dans le tableau 1/V.3 ne peut être placé dans aucune autre position du tableau. Par exemple, dans le cas de la position 2/3, le caractère qui n'est pas employé ne peut être placé ailleurs. En particulier, le symbole LIVRE (£) ne peut jamais être représenté par la combinaison de code de la position 2/4.

6. *Versions du tableau 1/V.3*

6.1 *Remarques générales*

6.1.1 L'usage du tableau 1/V.3 pour l'échange d'information nécessite d'arrêter les choix qui sont offerts pour les positions affectées par les notes 2 à 5. A chacune de ces positions doit être affecté un seul caractère ou bien cette position doit être déclarée inutilisée. On appelle «version» un tableau de code complété de cette manière.

6.1.2 Les notes du tableau 1/V.3, les remarques et la légende s'appliquent intégralement à n'importe quelle version.

6.2 *Version internationale de référence*

Cette version est destinée à être utilisée lorsqu'il n'y a pas nécessité de recourir à une version nationale ou à une version d'application particulière. Dans le cas d'échanges internationaux d'informations à traiter, la version internationale de référence (tableau 2/V.3) est celle qui est supposée utilisée, à moins d'un accord particulier entre l'émetteur de données et leur destinataire.

TABLEAU 2/V.3 – Version internationale de référence

					b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
					b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
					b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
						0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁										
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	@	P	`	p	
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	␣	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	\	l		
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	14	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	-	
1	1	1	1	15	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	_	o	DEL	

CCITT-11540

Les caractères suivants sont affectés aux positions optionnelles du tableau 2/V.3:

#	Signe numéro	2/3
¤	Signe monétaire	2/4
@	a commercial	4/0
[	Crochet gauche	5/11
\	Barre de fraction renversée	5/12
]	Crochet droit	5/13
{	Accolade gauche	7/11
	Barre verticale	7/12
}	Accolade droite	7/13

CCITT-4929

Il est à noter qu'aucune substitution n'est permise lors de l'emploi de la version internationale de référence.

6.3 Versions nationales

6.3.1 Les organismes nationaux de normalisation ont la responsabilité de la définition des versions nationales. Ces organismes doivent arrêter les choix qui sont ouverts en fonction des besoins.

6.3.2 En cas de nécessité, un pays peut définir plusieurs versions nationales. Ces différentes versions doivent être identifiées séparément. En particulier, si pour une position à usage national donnée, par exemple 5/12 ou 6/0, deux caractères sont nécessaires, deux versions différentes doivent être identifiées, même si elles ne diffèrent que par ce seul caractère.

6.3.3 Si un pays n'a pas besoin de caractère spécifique, il est vivement recommandé que les caractères de la version internationale de référence soient affectés respectivement aux mêmes positions à usage national.

6.4 Versions d'application particulière

Au niveau d'entreprises industrielles nationales ou internationales, d'organisations ou de groupes professionnels, il est possible d'utiliser des versions pour des applications particulières. Ces versions nécessitent un accord précis entre les parties intéressées pour arrêter les choix qui sont ouverts en fonction des besoins.

7. Caractéristiques fonctionnelles des caractères de commande

Certaines définitions du présent paragraphe sont exprimées en termes généraux et des définitions d'emploi plus précises peuvent être nécessaires pour des applications particulières des tableaux de codes sur des supports d'enregistrement ou sur des voies de transmission. Ces définitions plus précises font l'objet de publications de l'ISO.

7.1 Dénominations générales des caractères de commande

Les désignations générales des caractères de commande comportent une dénomination générique suivie d'un indice.

Ils sont définis comme suit:

TC — Caractère de commande de transmission

Caractère de commande destiné à commander ou à faciliter la transmission d'informations sur les réseaux de télécommunication.

L'utilisation des caractères TC sur les réseaux généraux de télécommunication fait l'objet de publications ISO.

Les caractères de commande de transmission sont:

ACK, DLE, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX et SYN.

FE — Commande de mise en page

Caractère de commande qui a principalement pour objet de commander la disposition ou la mise en page de l'information sur une imprimante ou un récepteur visuel. Toute référence à une imprimante dans une définition de commande spécifique de mise en page doit être considérée comme applicable à un récepteur visuel. Les définitions de commande de mise en page emploient le concept suivant:

- a) une page est composée d'un nombre défini de lignes de caractères;
- b) les caractères formant une ligne occupent un nombre défini de positions appelées positions de caractère;
- c) la position active est la position de caractère dans laquelle le caractère, sur le point d'être traité, apparaîtrait s'il était à imprimer. Normalement, la position active se déplace d'une position de caractère à la fois.

Les caractères de commande de mise en page sont:

BS, CR, FF, HT, LF et VT (voir également la remarque 1 relative au tableau 1/V.3).

DC — Commande d'organe périphérique

Caractères de commande destinés à la commande d'un ou plusieurs organes périphériques situés sur place ou éloignés et reliés à un système de traitement des données ou de télécommunication. Ces caractères de commande ne sont pas prévus pour commander des systèmes de télécommunication; ceci doit se faire par l'intermédiaire des TC.

Certains emplois préférentiels de DC particuliers sont donnés dans le paragraphes 7.2.

IS — Séparateurs d'information

Caractères de commande employés pour séparer et qualifier logiquement des données. Il en existe quatre. Ils peuvent être utilisés dans un ordre hiérarchique supérieur ou non hiérarchique. Dans le second cas, leur signification spécifique dépend de leur application.

S'ils sont utilisés hiérarchiquement, l'ordre croissant est:

US, RS, GS, FS.

Dans ce cas, les données, normalement délimitées par un séparateur particulier, ne peuvent être divisées par un séparateur d'un ordre hiérarchique supérieur mais seront considérées comme délimitées par un séparateur d'un ordre hiérarchique supérieur.

7.2 Caractères de commande particuliers

On désigne parfois des membres particuliers de classes de commande par le nom abrégé de la classe affecté d'un indice (par exemple, TC₅) ou encore par une dénomination particulière qui en indique l'emploi (par exemple, ENQ).

Des significations différentes mais apparentées peuvent être associées à certains caractères de commande, mais ceci exige normalement un accord entre l'émetteur des données et leur destinataire.

ACK — Accusé de réception positif

Caractère de commande de transmission transmis par un récepteur comme réponse affirmative à l'émetteur.

BEL — Sonnerie

Caractère utilisé lorsqu'il est nécessaire d'attirer l'attention; il peut commander des dispositifs d'appel ou d'avertissement.

BS — Retour arrière

Commande de mise en page qui ramène la position active en arrière d'une position de caractère sur la même ligne.

CAN — Annulation

Caractère ou premier caractère d'une suite de caractères indiquant que les données le précédant sont erronées et que ces données doivent être ignorées. Le sens spécifique de ce caractère doit être défini pour chaque application et parfois faire l'objet d'un accord entre l'émetteur des données et leur destinataire.

CR — Retour du chariot

Commande de mise en page qui déplace la position active à la première position de caractère de la même ligne.

Commandes d'appareil auxiliaire

DC1 — Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à enclencher ou à mettre en marche un appareil auxiliaire. Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé pour rétablir dans un appareil le mode principal de fonctionnement (voir aussi DC2 et DC3) ou pour toute autre fonction de commande d'appareil auxiliaire non prévue par les autres DC.

DC2 — Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à enclencher ou à mettre en marche un appareil auxiliaire. Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé afin que l'appareil fonctionne d'après un mode spécial (dans ce cas, DC1 sera utilisé pour ramener l'appareil au mode principal de fonctionnement) ou pour toute autre fonction de commande d'appareil auxiliaire non prévue par les autres DC.

DC3 — Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à déclencher ou à arrêter l'appareil auxiliaire. Cette fonction peut être un arrêt de niveau secondaire, par exemple attente, pause, mise en réserve ou halte (dans ce cas, DC1 est utilisé pour rétablir l'opération normale). Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé pour toute autre fonction de commande d'appareil non prévue par les autres DC.

DC4 — Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à déclencher, arrêter ou interrompre un appareil auxiliaire. Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé pour toute autre fonction de commande d'appareil auxiliaire non prévue par les autres DC.

Exemples d'usage de commandes d'appareil auxiliaire:**1) Une connexion**

marche — DC2	arrêt — DC4
--------------	-------------

2) Deux connexions indépendantes

Première connexion	marche — DC2	arrêt — DC4
Seconde connexion	marche — DC1	arrêt — DC3

3) Deux connexions dépendantes

Général	marche — DC2	arrêt — DC4
Particulier	marche — DC1	arrêt — DC3

4) Connexion de l'entrée et de la sortie

Sortie	marche — DC2	arrêt — DC4
Entrée	marche — DC1	arrêt — DC3

DEL — Oblitération

Caractère employé principalement pour effacer ou oblitérer les caractères erronés ou indésirables sur une bande perforée. Les caractères DEL peuvent également servir comme caractères de remplissage de temps ou de support d'information. Ils peuvent être insérés dans une suite de caractères ou en être retirés sans que le contenu d'information de cette suite soit affecté; mais, dans ce cas, l'insertion ou la suppression de ces caractères peut affecter la disposition des informations ou la commande des équipements.

DLE – *Echappement transmission*

Caractère de commande de transmission qui change la signification d'un nombre limité de caractères successifs qui le suivent. Ce caractère est utilisé exclusivement pour fournir des commandes supplémentaires de transmission. Seuls, des caractères graphiques et des caractères de commande de transmission peuvent être utilisés dans les séquences DLE.

EM – *Fin de support*

Caractère de commande qui peut être utilisé pour identifier la fin matérielle du support, ou la fin de la partie utilisée du support ou la fin de la partie désirée des informations enregistrées sur un support. La position de ce caractère ne correspond pas nécessairement à la fin matérielle du support.

ENQ – *Demande*

Caractère de commande de transmission employé comme demande de réponse d'une station éloignée – la réponse peut inclure l'identification de la station ou l'état de la station ou les deux. Lorsqu'un contrôle d'identité *Qui est là?* est exigé sur un réseau général de transmission avec commutation, la première utilisation du caractère ENQ après l'établissement de la liaison aura le sens *Qui est là?* (identification de la station). Une nouvelle utilisation du caractère ENQ peut ou non inclure la fonction *Qui est là?*, selon accord préalable.

EOT – *Fin de transmission*

Caractère de commande de transmission utilisé pour indiquer la fin de la transmission d'un ou de plusieurs textes.

ESC – *Echappement*

Caractère de commande employé pour fournir des fonctions de commande supplémentaires. Il modifie la signification d'un nombre limité de combinaisons d'éléments successifs qui le suivent et constituent la séquence d'échappement.

Les séquences d'échappement sont utilisées pour obtenir des fonctions de commande supplémentaires qui peuvent, entre autres, fournir des jeux de caractères graphiques en dehors du jeu normalisé. Ces commandes supplémentaires ne doivent pas être utilisées comme commandes additionnelles de transmission.

L'emploi du caractère ESC et des séquences d'échappement dans la mise en œuvre des techniques d'extension de code fait l'objet d'une norme ISO.

ETB – *Fin de transmission de bloc*

Caractère de commande de transmission utilisé pour indiquer la fin d'un bloc de données lorsque ces données sont divisées en bloc en vue de leur transmission.

EXT – *Fin de texte*

Caractère de commande de transmission utilisé pour terminer un texte.

FF – *Page suivante*

Commande de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère correspondante sur une ligne prédéterminée d'un imprimé ou d'une page suivante.

HT – *Tabulation horizontale*

Commande de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère prédéterminée suivante sur la même ligne.

Séparateurs d'information

- IS₁ (US) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il délimite un ensemble de données appelé SOUS-ARTICLE.
- IS₂ (RS) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il détermine un ensemble de données appelé ARTICLE.
- IS₃ (GS) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il détermine un ensemble de données appelé GROUPE.
- IS₄ (FS) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il délimite un ensemble de données appelé FICHIER.

LF – *Interligne*

Commande de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère correspondante sur la ligne suivante.

NAK – *Accusé de réception négatif*

Caractère de commande de transmission transmis par un récepteur comme réponse négative à l'émetteur.

NUL – *Nul*

Caractère de commande destiné au remplissage de temps ou de support d'information. Les caractères NUL peuvent être insérés dans une suite de caractères ou en être retirés sans que le contenu d'information de cette suite en soit affecté; mais, dans ce cas, l'adjonction ou la suppression de ces caractères peut modifier la disposition des informations et/ou la commande des équipements.

SI – *En code*

Caractère de commande qui est employé en combinaison avec les caractères HORS CODE et ECHAPPEMENT pour étendre le jeu de caractères graphiques du code. Il peut rétablir la signification normalisée des combinaisons d'éléments qui le suivent. L'effet de ce caractère dans la mise en œuvre de techniques d'extension de code fait l'objet d'une norme ISO.

SO – *Hors code*

Caractère de commande qui est employé en combinaison avec les caractères EN CODE et ECHAPPEMENT pour étendre le jeu de caractères graphiques du code. Il peut modifier la signification de combinaisons d'éléments des colonnes 2 à 7 qui le suivent jusqu'au caractère EN CODE. Néanmoins, les caractères ESPACE (2/0) et OBLITÉRATION (7/15) ne sont pas modifiés par le caractère HORS CODE. L'effet de ce caractère dans la mise en œuvre de techniques d'extension de code fait l'objet d'une norme ISO.

SOH – *Début d'en-tête*

Caractère de commande de transmission employé comme premier caractère d'un en-tête de message d'information.

SP — *Espace*

Caractère qui déplace la position active d'une position de caractère en avant sur la même ligne. Ce caractère est considéré comme un caractère graphique non imprimé.

STX — *Début de texte*

Caractère de commande de transmission précédant un texte et employé pour terminer un en-tête.

SUB — *Caractère de substitution*

Caractère de commande employé pour remplacer un caractère reconnu non valide ou erroné. Le caractère SUB est introduit par le système de traitement.

SYN — *Synchronisation*

Caractère de commande de transmission utilisé par un système de transmission synchrone en l'absence de tout autre caractère (situation inactive) pour produire un signal à partir duquel le synchronisme peut être obtenu ou maintenu entre équipements terminaux de données.

VT — *Tabulation verticale*

Caractère de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère correspondante sur la ligne suivante prédéterminée.

Avis V.4

**STRUCTURE GÉNÉRALE DES SIGNAUX DU CODE
POUR L'ALPHABET INTERNATIONAL N° 5 DESTINÉ À LA TRANSMISSION DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE PUBLIC³⁾**

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1976)

Le CCITT,

I. considérant en premier lieu

l'accord réalisé entre l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et le CCITT sur les principales caractéristiques d'un alphabet à sept moments d'information (Alphabet international n° 5) utilisable pour les transmissions de données et pour les besoins des télécommunications que ne peut satisfaire l'Alphabet télégraphique international n° 2 actuel à cinq moments;

l'intérêt que présente aussi bien pour les usagers que pour les services de télécommunications un accord sur l'ordre chronologique de transmission des bits dans le mode «série»,

émet l'avis

que le numéro conventionnel du rang du moment dans le tableau alphabétique des combinaisons corresponde à l'ordre chronologique de transmission dans le mode «série» sur les voies de télécommunications;

que, lorsque ce rang dans la combinaison représente le poids du bit en numérotation binaire, la transmission des bits soit effectuée dans le mode «série» par ordre des poids croissants;

³⁾ Voir Avis X.4 pour la transmission de données sur le réseau public pour données.

que la signification numérique correspondant à chaque moment d'information considéré isolément est celle du chiffre:

- 0 pour un moment correspondant à la position A (travail = space), et
- 1 pour un moment correspondant à la position Z (repos = mark),

conformément aux définitions de ces états pour un système bivalent;

II. *considérant, d'autre part,*

l'avantage que présente dans de nombreux cas de transmissions de données l'addition d'un moment supplémentaire dit «de parité» pour permettre au récepteur de détecter les erreurs dans les signaux reçus;

la possibilité offerte par cette adjonction pour la détection des défauts dans les appareils terminaux de transmission de données;

la nécessité de réserver la possibilité d'effectuer cette adjonction au cours de la transmission elle-même et après la transmission des sept moments d'information proprement dite,

émet l'avis

que les signaux du code de l'Alphabet international n° 5 pour transmission de données doivent comprendre en règle générale un moment supplémentaire dit «de parité»;

que le rang de ce moment, et par conséquent l'ordre chronologique de la transmission dans le mode «série», sera le huitième de la combinaison ainsi complétée;

III. *considérant*

que, dans les systèmes arithmiques fonctionnant avec des appareils électromécaniques, la marge de ces appareils et la sécurité de la communication sont sensiblement accrues par l'emploi d'un élément d'arrêt correspondant à la durée de deux intervalles unitaires de la modulation;

que, pour les transmissions effectuées sur circuits téléphoniques au moyen de modems installés chez les usagers, ceux-ci doivent pouvoir utiliser les voies à la vitesse pratique en caractères par seconde la plus élevée possible et que, dans un tel cas, un élément d'arrêt d'un seul intervalle unitaire permet d'obtenir un gain d'environ 10% en ce qui concerne cette vitesse pratique;

que, cependant, la réalisation de dispositifs électroniques pouvant fonctionner à volonté avec des signaux arithmiques à élément d'arrêt de durée égale à un ou deux intervalles unitaires ne semble pas devoir entraîner de complications onéreuses et que cette disposition peut présenter un avantage pour limiter sensiblement le taux d'erreur sans réduire d'une façon importante le rendement pratique de la communication,

émet l'avis

que, dans les systèmes arithmiques utilisant les combinaisons de l'alphabet à sept moments d'information suivis normalement d'un moment de parité, le premier moment d'information de la combinaison transmise soit précédé d'un élément de départ correspondant à la position A (travail);

que la durée de cet élément de départ doit être d'un intervalle unitaire pour la rapidité de modulation considérée, à la sortie des émetteurs;

que la combinaison de sept moments d'information, normalement complétée de son moment de parité, soit suivie d'un élément d'arrêt correspondant à la position Z (repos);

que, pour les systèmes arithmiques utilisant le code à sept moments sur le réseau téléphonique avec commutation, il convient d'employer un élément d'arrêt d'une durée de deux intervalles unitaires avec des équipements terminaux de données électromécaniques fonctionnant jusqu'à (y compris) la rapidité de modulation de 200 bauds. Dans les autres cas, l'emploi d'un élément d'arrêt d'une durée de un intervalle unitaire est préférable, mais doit toutefois faire l'objet d'un accord entre les Administrations intéressées;

que, pour les circuits loués sur lesquels un élément d'arrêt à une unité peut être utilisé, la même situation s'applique;

que les récepteurs arithmiques devront être capables de recevoir correctement des signaux arithmiques comprenant un élément d'arrêt d'un seul intervalle élémentaire dont la durée sera réduite du temps égal à l'écart correspondant au degré de distorsion arithmique globale admis à l'entrée des récepteurs. Cependant, pour les équipements électromécaniques qui doivent employer un élément d'arrêt d'une durée de deux intervalles unitaires (signal de code à 11 moments) avec une rapidité de modulation inférieure ou égale à 200 bauds, les récepteurs devront être capables de recevoir correctement des signaux se présentant avec un élément d'arrêt dont la durée est réduite à celle d'un intervalle unitaire;

IV. *considérant enfin*

que le sens du moment de parité ne peut être que celui correspondant à la parité paire sur les bandes perforées, notamment par suite de la possibilité d'effacement (combinaison 7/15 de l'alphabet) qui entraîne la présence d'une perforation sur toutes pistes;

que, par contre, la parité dite impaire est jugée indispensable sur les équipements de transmission qui, pour maintenir leur synchronisme, ont besoin de transitions dans les signaux [et ceci dans les cas où la combinaison 1/6 (SYNC) de l'alphabet ne permet pas une solution économique],

émet l'avis

que le moment de parité du signal corresponde à la parité paire dans les liaisons ou communications exploitées selon le principe du système arithmique;

que cette parité doit être impaire sur les liaisons ou communications exploitées de bout en bout selon le mode synchrone;

que des dispositions doivent être prises pour inverser, si nécessaire, le sens du moment de parité à l'entrée et à la sortie des appareils synchrones connectés à des appareils travaillant selon le mode arithmique ou recevant sur bande perforée.

Avis V.5

NORMALISATION DES DÉBITS BINAIRES POUR TRANSMISSIONS DE DONNÉES SYNCHRONES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(ex-Avis V.22, Genève, 1964, modifié à Mar del Plata et à Genève, 1972 et 1976)

1. Les transmissions de données au moyen de communications internationales établies sur le réseau téléphonique général avec commutation et par utilisation d'un mode de transmission synchrone se font selon un procédé de modulation donné (modulation bivalente ou polyvalente) et selon le mode de transmission série (voir la remarque 1). Pour la transmission de données synchrone sur les circuits loués de type téléphonique, se référer à l'Avis V.6.

2. Les débits binaires pour les transmissions de données synchrones sur le réseau téléphonique général avec commutation seront:

600, 1200, ²⁴⁰⁰~~1400~~ ou 4800 bit/s (voir la remarque 2).

L'utilisateur choisira parmi ces valeurs, selon les possibilités et les besoins de la communication.

3. Les débits binaires ne devraient en aucun cas s'écarter de leur valeur nominale de plus de $\pm 0,01\%$.

Remarque 1. — L'application de la transmission de données parallèle fait l'objet d'autres Avis.

Remarque 2. — Pour les modems à utiliser, à ces débits binaires, sur le réseau téléphonique général avec commutation, voir les Avis V.23, V.26 *bis* et V.27 *ter*.

Remarque 3. — Pour les transmissions à 200 (300) bit/s, voir l'Avis V.21.

Avis V.6

**NORMALISATION DES DÉBITS BINAIRES
POUR TRANSMISSIONS DE DONNÉES SYNCHRONES
SUR CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE**

(ex-Avis V.22 bis, Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

1. Les transmissions de données internationales sur circuits loués de type téléphonique, de qualité normale ou de qualité spéciale, utilisant le mode de transmission synchrone, se feront avec une modulation spécifique, bivalente ou polyvalente, et selon le mode de transmission série (voir la remarque 1). Pour les transmissions de données synchrones sur le réseau téléphonique général avec commutation, voir l'Avis V.5.

2. Il est recommandé que, pour les transmissions synchrones, on divise les débits binaires en deux catégories, les débits binaires «préférés» et les débits binaires «supplémentaires». L'union de ces deux catégories est par définition l'ensemble des débits binaires «permis».

a) *Débits binaires préférés (en bit/s)*

600 (voir la remarque 2)	4800 (voir la remarque 2)
1200 (voir la remarque 2)	7200
2400 (voir la remarque 2)	9600 (voir la remarque 2)
3600	

b) *Débits binaires supplémentaires (en bit/s)*

1800	6600
3000	7800
4200	8400
5400	9000
6000	10 200
	10 800

c) *Débits binaires permis (en bit/s)*

600 et ses multiples, jusques et y compris 10 800.

L'ensemble des débits binaires permis est l'union des ensembles des débits binaires préférés et des débits binaires supplémentaires avec, en outre, le débit 2000 bit/s (voir la remarque 3).

En choisissant les débits binaires permis, le CCITT a tenu compte de la nécessité de restreindre le nombre des débits binaires (et, par voie de conséquence, de types de modems nécessaires) tout en tirant le meilleur profit possible des progrès techniques réalisés dans la mise au point des modems et en matière d'amélioration des équipements téléphoniques. Il considère que la base la plus satisfaisante pour le développement consiste à adopter une série de débits binaires normalisés en progression géométrique.

3. Les débits binaires ne devraient jamais s'écarter de leur valeur nominale de plus de $\pm 0,01\%$.

Remarque 1. — L'application des transmissions de données selon le mode parallèle fait l'objet d'autres Avis.

Remarque 2. — Pour les modems à utiliser, à ces débits binaires, sur les circuits loués de type téléphonique, voir les Avis V.23, V.26, V.27, V.27 bis et V.29.

Remarque 3. — Il est reconnu que certains pays utilisent beaucoup le débit binaire de 2000 bit/s et que cette utilisation se poursuivra.

SECTION 2

INTERFACES ET MODEMS POUR LA BANDE DES FRÉQUENCES VOCALES ¹⁾

Avis V.10

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION DISSYMMÉTRIQUES À DOUBLE COURANT POUR APPLICATION GÉNÉRALE AUX ÉQUIPEMENTS À CIRCUITS INTÉGRÉS DANS LE DOMAINE DES TRANSMISSIONS DE DONNÉES ²⁾

(Genève, 1976)

1. Introduction

Le présent Avis traite des caractéristiques électriques du générateur, du récepteur et des conducteurs d'interconnexion d'un circuit de jonction dissymétrique utilisant un récepteur différentiel.

Dans la suite de cet Avis, un circuit de jonction dissymétrique est constitué, par définition, d'un générateur dissymétrique connecté à un récepteur par un conducteur dissymétrique et un retour commun.

Les annexes ci-après donnent des renseignements sur les diverses applications suivantes:

Annexe 1 Exemples de mise en forme des signaux

Annexe 2 Compatibilité avec d'autres jonctions

Annexe 3 Contraintes d'utilisation

Annexe 4 Fonctionnement multipoint

Annexe 5 Considérations spéciales concernant les applications avec câbles coaxiaux

Remarque. — Les dispositifs constituant les générateurs et les charges dont les caractéristiques électriques répondent au présent Avis n'ont pas besoin de fonctionner dans toute la gamme des débits binaires spécifiés. Ils peuvent être conçus pour fonctionner dans des gammes plus étroites afin de s'adapter plus économiquement à des exigences particulières, notamment aux débits binaires inférieurs.

Le câble d'interconnexion n'est généralement pas fermé sur une terminaison. Cependant, on trouvera à l'annexe 5 ci-après des indications sur la terminaison des câbles coaxiaux d'interconnexion. Lorsqu'un circuit de liaison comporte des dispositions spéciales en permettant l'utilisation avec des câbles coaxiaux sur terminaison appropriée, on dira qu'ils sont «conformes à l'Avis V.10 — Spécial».

Le présent Avis décrit des mesures de référence qui peuvent être utilisées pour vérifier certains des paramètres spécifiés, mais il appartient à chaque fabricant de décider des essais nécessaires pour s'assurer de la conformité à cet Avis.

¹⁾ Les ex-Avis V.10, V.11 et V.13 pour la transmission de données sur le réseau télex ont changé de numéro et deviennent respectivement les Avis S.15, S.16 et S.17 publiés dans le tome VII du *Livre orange*.

²⁾ Cet Avis est également désigné comme X.26 dans les Avis de la série X.

2. *Domaine d'application*

Les caractéristiques électriques spécifiées dans cet Avis sont applicables aux circuits de jonction fonctionnant à des débits binaires pouvant atteindre 100 kbit/s³⁾ qui sont prévus pour être utilisés en premier lieu pour l'équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) et l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) faisant usage d'une technologie en circuits intégrés.

Cet Avis s'applique aux travaux nouveaux, et il n'est pas prévu qu'il s'applique aux ETCD faisant usage d'une technologie à composants discrets pour lesquels les caractéristiques électriques décrites dans l'Avis V.28 sont plus appropriées.

La figure 1/V.10 illustre des cas typiques d'application.

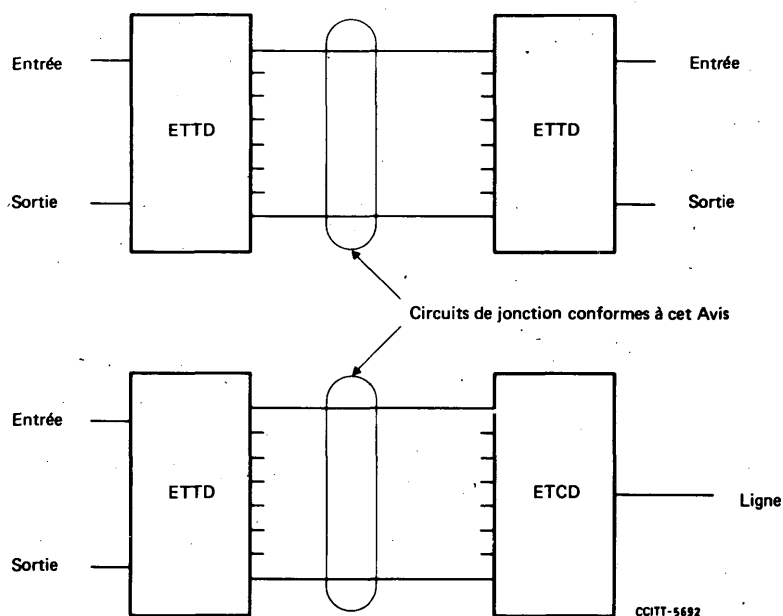


FIGURE 1/V.10 – Applications typiques des circuits de jonction dissymétriques

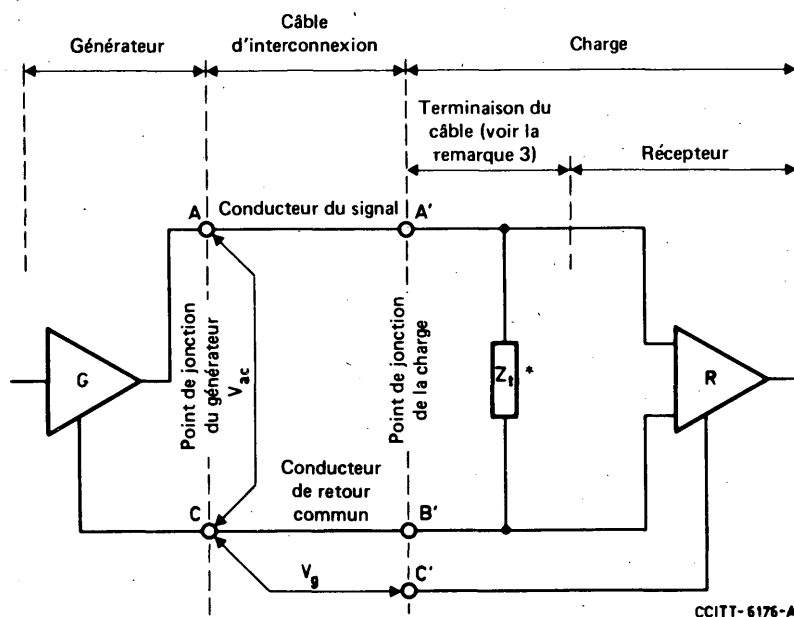
Bien que les circuits de jonction dissymétriques soient conçus en premier lieu pour fonctionner aux débits binaires inférieurs, leur utilisation devrait être évitée dans les cas suivants:

- 1) quand le câble d'interconnexion est trop long pour qu'un circuit dissymétrique fonctionne correctement,
- 2) quand des sources extérieures de bruit rendent impossible le fonctionnement d'un circuit dissymétrique,
- 3) quand il est nécessaire de réduire les brouillages avec d'autres signaux.

Bien qu'aucune restriction sur la longueur des câbles ne soit spécifiée, des conseils sont donnés à l'annexe 3 sur les distances permettant un fonctionnement correct en fonction du débit binaire.

³⁾ Des débits binaires supérieurs à la valeur suggérée de 100 kbit/s peuvent être aussi utilisés, mais les distances maximales suggérées doivent être diminuées (voir la figure 10/V.10).

3. Représentation symbolique d'un circuit de jonction (figure 2/V.10)



V_{ac} = tension de sortie du générateur
 V_g = différence de potentiel entre terres
 A = point actif de jonction du générateur
 C = point de retour commun du générateur
 A' = point actif de jonction de la charge
 B' = point de retour commun de la charge
 C' = point de "référence zéro volt" du récepteur

* Cette résistance de terminaison est utilisée uniquement en conformité de l'Avis V.10 (SPECIAL), voir l'annexe 5

FIGURE 2/V.10 – Représentation symbolique d'un circuit de jonction dissymétrique

Remarque 1. — La figure 2/V.10 indique deux points de jonction. Les caractéristiques de sortie du générateur, le câble d'interconnexion étant exclu, sont définies au «point de jonction du générateur». Les caractéristiques électriques d'entrée du récepteur sont définies au «point de jonction de la charge».

Remarque 2. — Le paragraphe 9 traite de la connexion des conducteurs de retour commun. Les points C et C' peuvent être raccordés à la terre de protection si les règlements nationaux l'exigent.

Remarque 3. — Le câble d'interconnexion n'est généralement pas fermé sur une terminaison. La question de la terminaison des câbles coaxiaux d'interconnexion est traitée à l'annexe 5.

4. Polarité du générateur et niveaux significatifs du récepteur

4.1 Générateur

Les états logiques sont définis pour le générateur sous la forme de la tension de sortie V_{AC} mesurée entre les points A et C de la figure 2/V.10.

Quand un état binaire «0» (travail) pour les circuits de données ou un état FERMÉ pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est positive par rapport à la borne C. Quand un état binaire 1 (repos) pour les circuits de données ou un état OUVERT pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est négative par rapport à la borne C.

4.2 Récepteur

Les niveaux significatifs du récepteur sont indiqués au tableau A/V.10, $V_{A'}$ et $V_{B'}$ étant respectivement les tensions aux points A' et B' par rapport au point C' :

TABLEAU A/V.10 – Niveaux significatifs du récepteur

	$V_{A'} - V_{B'} < -0,3 \text{ volt}$	$V_{A'} - V_{B'} > +0,3 \text{ volt}$
Circuits de données	1	0
Circuits de commande et de base de temps	OUVERT	FERMÉ

5. Générateur

5.1 Impédance de sortie

L'impédance dynamique totale de sortie du générateur devra être inférieure ou égale à 50 ohms.

5.2 Mesures statistiques de référence

Les caractéristiques du générateur sont spécifiées en accord avec les mesures illustrées par la figure 3/V.10 et décrites dans les paragraphes 5.2.1 à 5.2.4.

5.2.1 Mesures en circuit ouvert [figure 3a)/V.10]

La tension en circuit ouvert est mesurée en branchant une résistance de 3900 ohms entre les points A et C. Pour l'un quelconque des deux états logiques, la valeur absolue de la tension (V_0) devra être supérieure ou égale à 4 volts mais inférieure ou égale à 6 volts.

Remarque. — Cette valeur de 4 volts est nécessaire afin de permettre une compatibilité limitée avec l'Avis V.28. Néanmoins, une valeur de 3 volts peut être utilisée quand on ne désire pas une telle compatibilité. Ceci fera l'objet d'une étude ultérieure.

5.2.2 Mesures avec une terminaison d'essai [figure 3b)/V.10]

Une terminaison d'essai constituée par une résistance de 450 ohms étant connectée entre les points A et C, la valeur absolue de tension de sortie (V_i) devra être supérieure ou égale à 0,9 fois la valeur absolue de V_0 .

5.2.3 Mesures en court-circuit [figure 3c)/V.10]

Les bornes de sortie A et C étant court-circuitées, le courant traversant la borne A ne devra pas dépasser 150 mA, quel que soit l'état logique du générateur.

5.2.4 Mesure en l'absence d'alimentation [figure 3d)/V.10]

En l'absence d'alimentation, la valeur absolue du courant de fuite (I_x) ne devra pas dépasser 100 μA quand on applique, entre la borne de sortie A et le point C, une tension variant entre +0,25 et -0,25 volt.

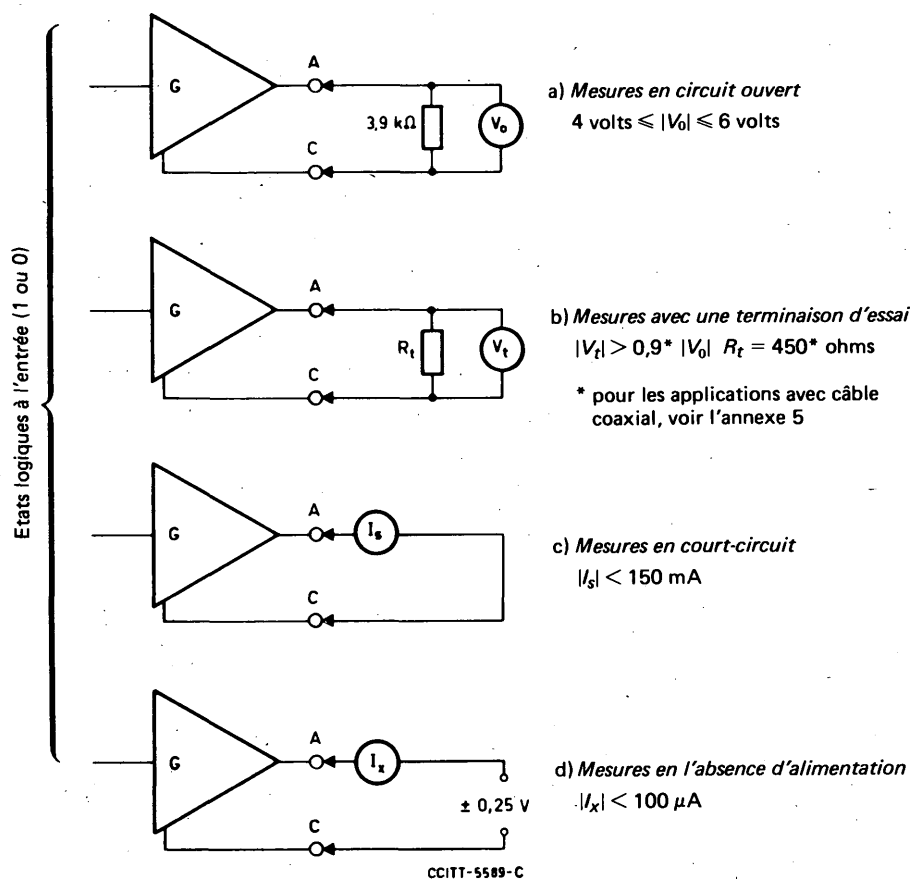


FIGURE 3/V.10 – Mesure de référence des paramètres du générateur

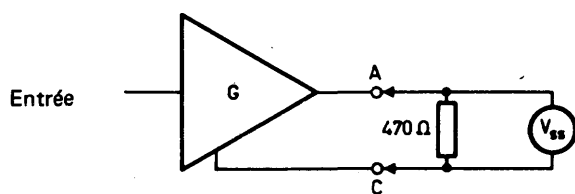
5.3 Mesure du temps de montée du signal de sortie du générateur (figure 4/V.10)

5.3.1 Forme du signal

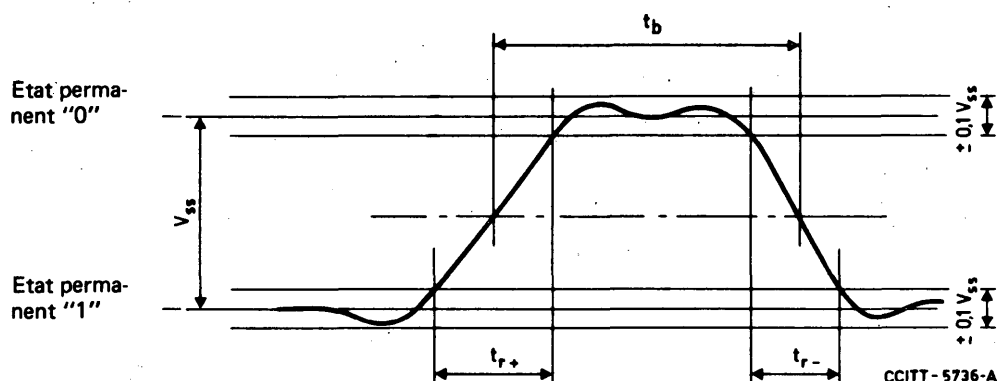
Pour effectuer la mesure, on branchera une résistance de 450 ohms entre les points A et C. On appliquera à l'entrée du générateur un signal d'essai composé d'éléments alternés 0 et 1 d'une durée nominale t_b . La variation de l'amplitude du signal de sortie pendant les transitions d'un état binaire à un autre devra être monotone entre 0,1 et 0,9 V_{ss} .

5.3.2 Mise en forme du signal

Afin de limiter le niveau de diaphonie (paradiaphonie) avec les circuits adjacents dans une interconnexion, il est nécessaire de réaliser une mise en forme particulière du signal de sortie du générateur. Le temps de montée (t_r) du signal de sortie correspondant à une variation de 0,9 V_{ss} devra être réglé pour rester compris entre 10% et 30% de la durée (t_b) de l'intervalle unitaire pour des débits binaires supérieurs à 1 kbit/s, et entre 100 et 330 μs pour des débits binaires inférieurs ou égaux à 1 kbit/s. La méthode employée pour réaliser une telle mise en forme n'est pas spécifiée, mais l'annexe 1 en donne des exemples.



V_{ss} = différence des tensions entre états permanents



t_b = durée nominale du signal élémentaire d'essai
 $100 \mu s \leq t_r \leq 300 \mu s$ si $t_b \geq 1 \text{ ms}$
 $0,1 t_b \leq t_r \leq 0,3 t_b$ si $t_b < 1 \text{ ms}$

FIGURE 4/V.10 – Mesures du temps de montée du signal de sortie du générateur

6. Charge

6.1 Caractéristiques de charge

Comme l'indique la figure 2/V.10, la charge est composée d'un récepteur (R). Les caractéristiques électriques du récepteur sont spécifiées au moyen des mesures illustrées par les figures 5/V.10, 6/V.10 et 7/V.10 et décrites dans les paragraphes 6.2, 6.3 et 6.4. Avec un circuit présentant ces caractéristiques, on obtient un récepteur différentiel ayant une grande impédance d'entrée, une petite région de transition d'entrée avec tension différentielle comprise entre $-0,3$ et $+0,3$ volt, la marge prévue pour le décalage interne de tension ne devant pas dépasser 3 volts. Le récepteur utilisé est, du point de vue électrique, identique au récepteur symétrique spécifié dans l'Avis V.11.

6.2 Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur (figure 5/V.10)

Pour une tension V_{ia} (ou V_{ib}) variant entre -10 et $+10$ volts et une tension appliquée à l'autre entrée V_{ib} (ou V_{ia}) maintenue à 0 volt, l'intensité du courant d'entrée I_{ia} (ou I_{ib}) doit rester dans la partie quadrillée de la figure 5/V.10. Les mesures sont applicables que l'alimentation du récepteur soit assurée ou non.

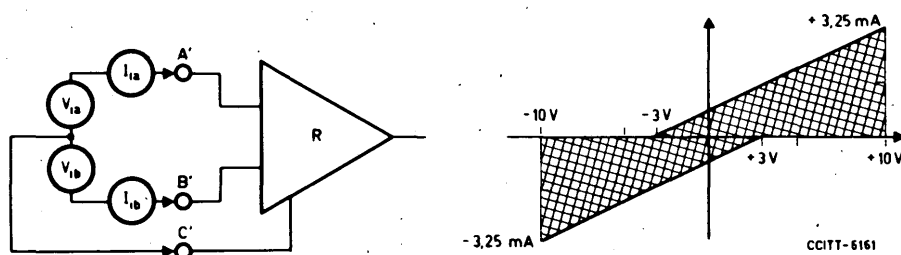
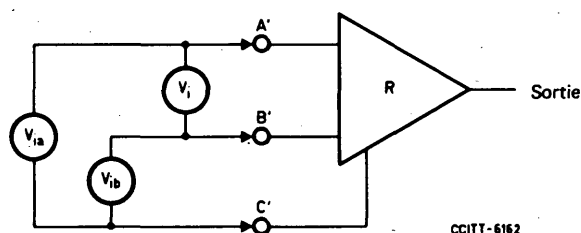


FIGURE 5/V.10 – Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur

6.3 Mesures de sensibilité en courant continu (figure 6/V.10)

Pour une tension en mode commun (V_{cm}) comprise entre $+7$ et -7 volts, le récepteur ne devra pas nécessiter une tension différentielle d'entrée (V_i) supérieure à 300 mV pour être placé dans l'état binaire correspondant. Une inversion de la polarité de V_i placera le récepteur dans l'état binaire opposé.



Tensions appliquées		Tension résultante d'entrée V_i	Etat binaire de sortie	But de la mesure
V_{ia}	V_{ib}			
-12 V 0 V +12 V 0 V	0 V -12 V 0 V +12 V	-12 V +12 V +12 V -12 V	non spécifiée	S'assurer que le récepteur n'est pas endommagé
+10 V + 4 V -10 V - 4 V	+ 4 V +10 V - 4 V -10 V	+ 6 V - 6 V - 6 V + 6 V	0 1 1 0	Garantir un fonctionnement correct à $V_i = 6$ V (maintenir un état logique correct)
Mesure de seuil 300 mV				
+0,30 V 0 V	0 V +0,30 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	$\left. \begin{array}{l} V_{cm} = 0 \text{ V} \\ V_{cm} = +7 \text{ V} \\ V_{cm} = -7 \text{ V} \end{array} \right\}$
+7,15 V +6,85 V	+6,85 V +7,15 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	
-7,15 V -6,85 V	-6,85 V -7,15 V	-0,3 V +0,3 V	1 0	

FIGURE 6/V.10 – Mesure de sensibilité du récepteur

La tension maximale (signal plus tension de mode commun) présente entre les points A' et B' et le point C' sera toutefois limitée à 10 volts, et dans ces conditions le récepteur devra fonctionner correctement. De plus, il ne devra pas être endommagé par une tension différentielle maximale de 12 volts appliquée à ses bornes d'entrée.

En présence des combinaisons de tensions d'entrée V_{ia} et V_{ib} spécifiées dans la figure 6/V.10, le récepteur devra présenter les états binaires spécifiés et ne pas être endommagé.

Remarque. — Les constructeurs d'équipements terminaux devraient tenir compte du fait que, en présence de bruit, si les transitions du signal sont lentes, un état instable ou des oscillations peuvent prendre naissance dans le récepteur; leur apparition doit être évitée par des moyens appropriés. Par exemple, à cet effet, on peut affecter le récepteur d'une certaine hystérésis.

6.4 Mesure de la symétrie du récepteur (figure 7/V.10)

La symétrie des résistances d'entrée et des tensions de décalage du récepteur devra être telle qu'il reste dans l'état binaire spécifié pour les conditions indiquées à la figure 7/V.10 et explicitées ci-après:

- avec $V_i = +720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;
- avec $V_i = -720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;
- avec $V_i = +300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et soumise à une étude ultérieure);
- avec $V_i = -300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et reste à l'étude).

Remarque. — Les valeurs de V_i sont provisoires et soumises à une étude ultérieure.

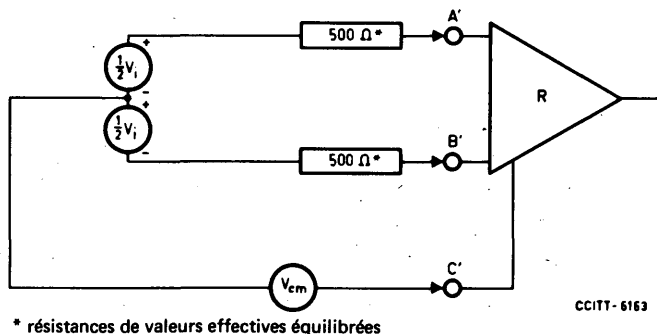


FIGURE 7/V.10 — Mesure de la symétrie d'entrée du récepteur

7. Contraintes extérieures

Pour fonctionner correctement à des débits binaires compris entre 0 et 100 kbit/s, un circuit de jonction dissymétrique doit satisfaire aux conditions suivantes:

- La tension différentielle de crête à crête de bruit mesurée entre les points A' et B' du point de jonction de la charge ne doit pas être supérieure à l'amplitude prévue du signal reçu diminuée de 0,3 volt (cette mesure étant faite en remplaçant le générateur par une résistance de 50Ω au point de jonction du générateur). Cette valeur est provisoire.
- La combinaison la plus défavorable de la différence de potentiel entre terres V_g (voir la figure 2/V.10) et de la tension de bruit aléatoire induit le long du câble ne devra pas dépasser 4 volts, cette mesure étant effectuée entre les points A' ou B' et C', les points A et C étant court-circuités à l'extrémité du câble.

8. *Protection des circuits*

Les composants des générateurs et charges satisfaisant au présent Avis ne devront pas subir de dommage dans les conditions suivantes:

- 1) générateur en circuit ouvert;
- 2) court-circuit entre les conducteurs du câble d'interconnexion;
- 3) court-circuit entre le conducteur et les points C ou C'.

Les défauts 2) et 3) pourraient provoquer une dissipation de puissance dans les dispositifs des circuits de jonction et atteindre parfois la puissance maximale permise dans un circuit intégré. C'est pourquoi les utilisateurs devront tenir compte du fait que, quand plusieurs circuits de jonction sont réalisés dans le même circuit intégré, celui-ci pourrait être endommagé si plusieurs court-circuits se présentaient en même temps.

L'attention des utilisateurs est aussi attirée sur le risque que les générateurs et les récepteurs des circuits de jonction conformes à cet Avis pourraient être endommagés par des tensions parasites qui seraient appliquées entre leurs bornes d'entrée ou de sortie et les points C et C' (figure 2/V.10). Si, dans l'application considérée, le câble d'interconnexion risque d'être connecté par inadvertance avec d'autres circuits, ou d'être exposé à un champ électromagnétique intense, une protection doit être prévue.

9. *Retour commun du signal*

L'interconnexion des points de jonction du générateur et de la charge, telle qu'elle apparaît en figure 2/V.10, se compose d'un conducteur de signal pour chaque circuit et d'un seul conducteur de retour commun pour chaque direction, comme le montre la figure 8/V.10. Afin de réduire au mieux les effets de la différence de potentiel des terres et du bruit induit le long du câble sur le signal existant au point de jonction de la charge, le conducteur de retour commun devra être seulement raccordé à la borne C du point de jonction du générateur. Par exemple, la borne B' de tous les récepteurs de l'ETTD devant se raccorder aux générateurs dissymétriques de l'ETCD seront connectés au conducteur de retour commun (circuit 102 b) lui-même branché à la terre seulement dans l'ETCD. Inversement, on emploie le conducteur de retour commun (circuit 102 a) pour connecter les bornes B' des récepteurs de l'ETCD à la borne C branchée à la terre des générateurs dissymétriques de l'ETTD, comme le montre la figure 8/V.10.

10. *Reconnaissance de l'absence d'alimentation ou d'un dérangement du circuit*

Dans le cas de certaines applications, il convient de pouvoir détecter diverses conditions défectueuses des circuits de jonction, par exemple:

- 1) le générateur n'est pas alimenté;
- 2) le récepteur n'est pas connecté à un générateur;
- 3) le câble d'interconnexion est en circuit ouvert;
- 4) court-circuit du câble d'interconnexion;
- 5) le signal d'entrée à la charge reste dans la région de transition (± 300 mV) pendant un temps anormalement long.

Lorsque des applications particulières demandent la détection d'une ou plusieurs conditions défectueuses, il faut prévoir des dispositions supplémentaires relatives à la charge et répondre aux questions suivantes:

- a) quels sont les circuits de jonction pour lesquels il faut prévoir une détection des conditions défectueuses?
- b) quelles sont les conditions défectueuses à déceler?
- c) quelles sont les mesures à prendre en cas de détection d'une condition défectueuse; par exemple, quel est l'état binaire approprié au récepteur?

La méthode de détection des conditions défectueuses dépend des applications et ne peut en conséquence être plus précisément spécifiée.

Figure 8/V.10

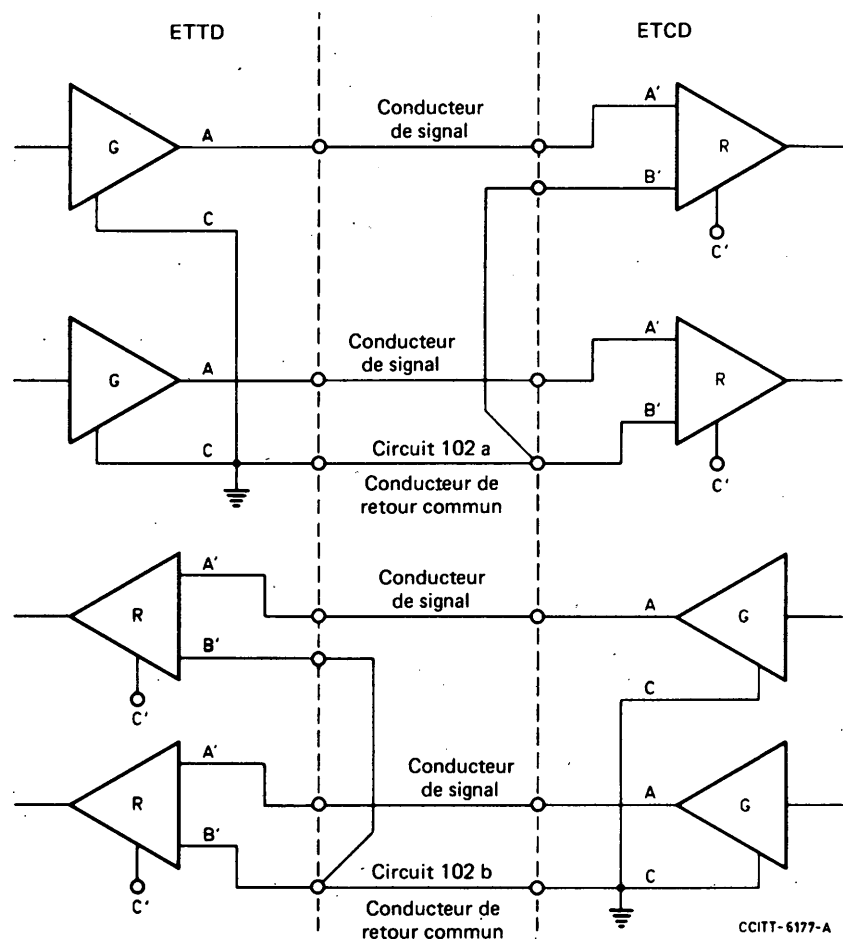


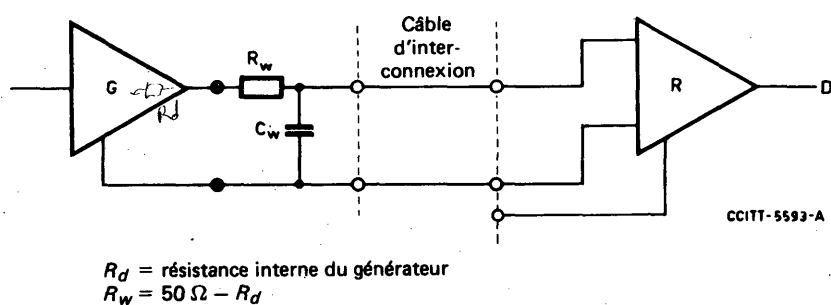
FIGURE 8/V.10 – Exemple d'interconnexion des conducteurs de retour commun

ANNEXE 1

(à l'Avis V.10)

Exemples de mise en forme des signaux

La mise en forme nécessaire des signaux peut être obtenue, soit en réglant correctement la pente du signal fourni par le générateur, ou en insérant un réseau RC au point de jonction du générateur, soit en combinant ces deux méthodes. La figure 9/V.10 donne un exemple de réseau RC. La valeur typique de capacité C_w indiquée sur cette figure correspond à l'emploi d'un câble typique à capacité d'environ 0,05 microfarads par kilomètre, R_w étant choisie de façon que $R_w + R_d$ soit approximativement égale à 50 .



C_w (en microfarads)	Débit binaire (en kbit/s)
1,0	0 - 2,5
0,47	2,5 - 5
0,22	5 - 10
0,1	10 - 25
0,047	25 - 50
0,022	50 - 100

FIGURE 9/V.10 – Exemple de mise en forme du signal

ANNEXE 2

(à l'Avis V.10)

Compatibilité avec d'autres interfaces

1. *Compatibilité des circuits de jonction conformes aux Avis V.10 et V.11 dans la même interface*

Les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.10 sont destinées à permettre l'utilisation de circuits symétriques (voir l'Avis V.11) et dissymétriques dans la même interface. Par exemple, les circuits symétriques peuvent être utilisés pour les signaux de données et de base de temps, tandis que les circuits dissymétriques peuvent l'être pour des signaux de commande.

2. *Interfonctionnement des équipements conformes aux Avis V.10 et V.11*

Les spécifications fondamentales du récepteur différentiel données par les Avis V.10 et V.11 sont identiques en ce qui concerne les caractéristiques électriques. Il est par conséquent possible de connecter un équipement utilisant des récepteurs et des générateurs conformes à l'Avis V.10 d'un côté de l'interface avec un équipement utilisant des générateurs et des récepteurs conformes à l'Avis V.11 de l'autre côté de l'interface. Une telle interconnexion nécessite dans un sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.11 et dans l'autre sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.10. Lorsqu'un interfonctionnement de ce type est envisagé, il convient de tenir compte des considérations techniques suivantes:

2.1 La longueur des câbles d'interconnexion est limitée par la qualité de fonctionnement des circuits aboutissant au côté V.10 de l'interface.

2.2 La résistance facultative de terminaison des câbles (Z_0) doit être, le cas échéant, supprimée dans l'équipement conforme à l'Avis V.11.

3. *Interfonctionnement des équipements de l'Avis V.10 avec ceux de l'Avis V.28*

Les caractéristiques électriques des circuits dissymétriques de l'Avis V.10 ont été conçues aussi pour permettre un interfonctionnement, dans certaines conditions, avec des générateurs et des récepteurs répondant aux caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.28. Quand on prévoit un tel interfonctionnement, il y a lieu de tenir compte des limitations techniques suivantes:

3.1 L'interface V.28 ne comprend pas de trajets de retour distincts pour les signaux de l'ETTD et de l'ETCD.

3.2 Le débit binaire de transmission de données est soumis aux restrictions spécifiées dans l'Avis V.28.

3.3 La longueur des câbles d'interconnexion est soumise aux restrictions spécifiées dans l'Avis V.28 relativement à la qualité de fonctionnement.

3.4 On renforce la probabilité pour que le fonctionnement soit satisfaisant en mettant les générateurs à la tension maximale spécifiée dans l'Avis V.10 du côté de l'interface V.10.

3.5 Bien que le générateur conforme à l'Avis V.28 puisse utiliser des différences de potentiel dépassant 12 volts, de nombreux équipements existants sont conçus pour être alimentés sous 12 volts ou une tension inférieure. En pareil cas, il n'est pas nécessaire de prévoir une protection complémentaire des récepteurs V.10; mais, dans le cas général, il faut les protéger contre les tensions d'un niveau excessivement élevé en provenance des générateurs V.28.

3.6 Les détecteurs d'absence d'alimentation prévus dans les récepteurs V.28 risquent d'être inopérants avec des générateurs V.10.

ANNEXE 3

(à l'Avis V.10)

Contraintes d'utilisation

Cet Avis ne spécifie aucune caractéristique électrique de câble d'interconnexion. Cependant, cette annexe donne des conseils sur les contraintes d'utilisation imposées par la longueur du câble et la création de paradiaphonie.

La distance de fonctionnement maximale pour un circuit de jonction dissymétrique est principalement fonction de la diaphonie (paradiaphonie) avec les circuits adjacents du câble d'interconnexion. En outre, un circuit dissymétrique risque d'être exposé au bruit différentiel provenant d'un déséquilibre quelconque entre le conducteur du signal et le conducteur de retour commun au point de jonction de la charge. Or, un allongement de la distance entre les points de jonction du générateur et de la charge, et du câble qui relie ces points, accroît l'exposition du bruit de mode commun et de la paradiaphonie. Il est donc recommandé aux utilisateurs de limiter la longueur du câble d'interconnexion autant que le permet la séparation matérielle du générateur et de la charge.

La courbe de la figure 10/V.10 donne des indications prudentes sur la longueur maximale du câble en fonction du débit binaire. Cette courbe a été établie à partir des calculs et de données empiriques en utilisant un câble téléphonique à paires torsadées ayant une capacité de 52 nanofarads par kilomètre, une source d'impédance 50 Ω et de tension égale à 6 volts, et un bruit maximal dû à la paradiaphonie de 1 volt. Le temps de montée (t_r) du signal fourni par la source est de 100 microsecondes pour des débits binaires inférieurs à 1 kbit/s et de $0,1 t_b$ pour des débits supérieurs (voir la figure 4/V.10).

L'utilisateur est mis en garde contre le fait que la courbe de la figure 10/V.10 ne tient pas compte du bruit de mode commun et de la paradiaphonie qui peuvent se manifester, au-delà des limites spécifiées, quand le générateur et la charge sont connectés par un câble exceptionnellement long. D'autre part, le fonctionnement avec des valeurs limites de débit binaire et de longueur obtenues à partir de la figure 10/V.10 garantira généralement une distorsion acceptable du signal à l'entrée du récepteur. Toutefois, de nombreuses applications peuvent tolérer de plus importants niveaux de distorsion du signal et, en conséquence, des longueurs de câble plus grandes que celles indiquées peuvent être employées. La paradiaphonie peut être diminuée en employant des sources de résistance interne plus faible et en soignant la mise en forme du signal.

L'expérience a montré dans la plupart des cas rencontrés que la distance de fonctionnement aux débits binaires inférieurs peut s'étendre jusqu'à plusieurs kilomètres.

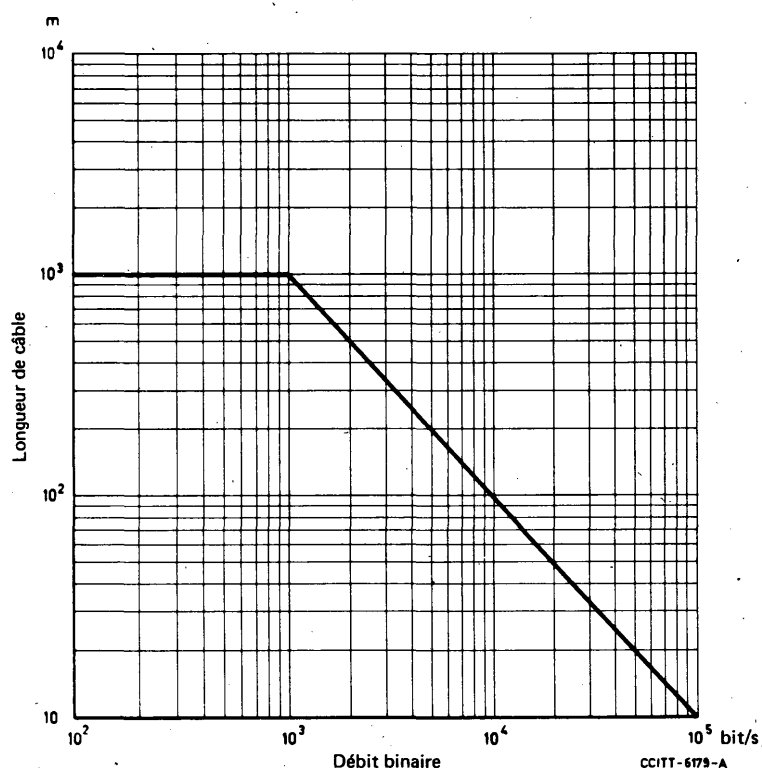


FIGURE 10/V.10 – Débit binaire en fonction de la longueur du câble pour les circuits de jonction dissymétriques

ANNEXE 4

(à l'Avis V.10)

Fonctionnement multipoints

Il est admis qu'une étude ultérieure doit être faite avant de définir complètement les paramètres nécessaires à cette application, et cette annexe est destinée à en orienter l'étude. Les valeurs indiquées pour l'état d'impédance élevée sont provisoires et ne sont mentionnées qu'à titre d'orientation.

1. Dispositions des circuits de jonction multipoints

La disposition d'un circuit de jonction de point à point comprenant un générateur et une charge peut être étendue à un arrangement multipoints en ajoutant des générateurs, des récepteurs, ou les deux, en des points de jonction situés le long du câble d'interconnexion, comme l'indique la figure 11/V.10.

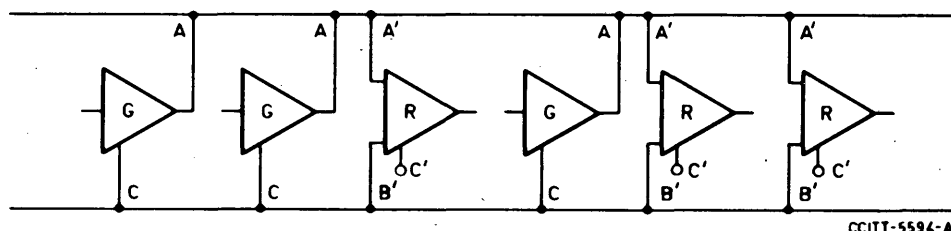


FIGURE 11/V.10 Disposition d'un circuit de jonction multipoints

Dans une telle disposition, à un instant donné, un seul générateur devrait fournir une tension en un point de jonction, tous les autres générateurs étant isolés par une commande appropriée, en présentant l'état «haute impédance» défini ci-dessous. Par contre, tous les récepteurs sont continuellement en état de fonctionnement.

L'impédance de charge, présentée par n'importe quel générateur et résultant de la combinaison des autres générateurs, des récepteurs et du câble, ne doit pas être inférieure à 50 .

Les indications sur les longueurs du câble données dans la figure 10/V.10 de l'annexe 3 peuvent s'appliquer également aux dispositions multipoints si l'on suppose les mêmes conditions extérieures.

Si le circuit comprend des récepteurs multiples, il est nécessaire de prendre des précautions pour éviter les diminutions de performances dues aux réflexions.

2. Etat «haute impédance»

Quand le générateur est en l'état «haute impédance», la résistance de sortie R_h doit être supérieure à 10 000 .

3. Mesures de l'état «haute impédance»

3.1 Mesures statiques

Une résistance de charge d'essai de 50 étant branchée entre les bornes de sortie A et C, la valeur absolue de la tension de sortie ne devra pas dépasser 2 mV, quel que soit l'état logique du conducteur de données d'entrée du générateur.

3.2 Mesures dynamiques

Pendant les transitions du signal de sortie de générateur entre l'état «basse impédance» et l'état «haute impédance», la tension du signal mesurée aux bornes d'une résistance de charge d'essai de 50 placée entre les points A et C doit être telle que sa variation d'amplitude entre 10% et 90% des valeurs en régime permanent s'effectue en un temps inférieur à 10 microsecondes.

ANNEXE 5

(à l'Avis V.10)

Considérations spéciales concernant les applications avec câbles coaxiaux

On sait que, là où des câbles coaxiaux sont utilisés pour interconnexion, il peut être souhaitable d'ajouter une résistance de terminaison sur le côté réception du câble. On estime qu'il s'agit là d'un cas spécial nécessitant un générateur à caractéristiques particulières. En aucun cas, la résistance de terminaison ne doit être inférieure à 50 ohms et les mesures de référence des paragraphes 5.2.2 et 5.3 devront être faites avec une terminaison d'essai de 50 ohms. Le recours à une telle application nécessite la conclusion d'accords appropriés avec l'autorité compétente.

Le jeu de caractéristiques électriques suivantes doit être appliqué dans le cas d'un câble coaxial (elles seront désignées par l'expression «Avis V.10-Spécial») ⁴⁾.

5.2.2 bis Mesures avec une terminaison d'essai [figure 3b)/V.10]

Une terminaison d'essai constituée par une résistance de 50 ohms étant connectée entre les points A et C, la valeur absolue de tension de sortie (V_t) devra être supérieure ou égale à 0,5 fois la valeur absolue de V_0 .

5.3.1 bis Forme du signal (figure 4/V.10)

Pour effectuer la mesure, on branchera une résistance de 50 ohms entre les points A et C. On appliquera à l'entrée du générateur un signal d'essai composé d'éléments alternés 0 et 1 d'une durée nominale t_b . La variation de l'amplitude du signal de sortie pendant les transitions d'un état binaire à un autre devra être monotone entre 0,1 et 0,9 V_{ss} .

5.3.2 bis Mise en forme du signal

Une mise en forme du signal n'est normalement pas nécessaire pour l'utilisation d'un câble coaxial.

9 bis Retour commun de signalisation

Dans les applications avec câbles coaxiaux, l'écran du câble ne doit être mis à la terre qu'au point C seulement (côté générateur), comme indiqué à la figure 12/V.10.

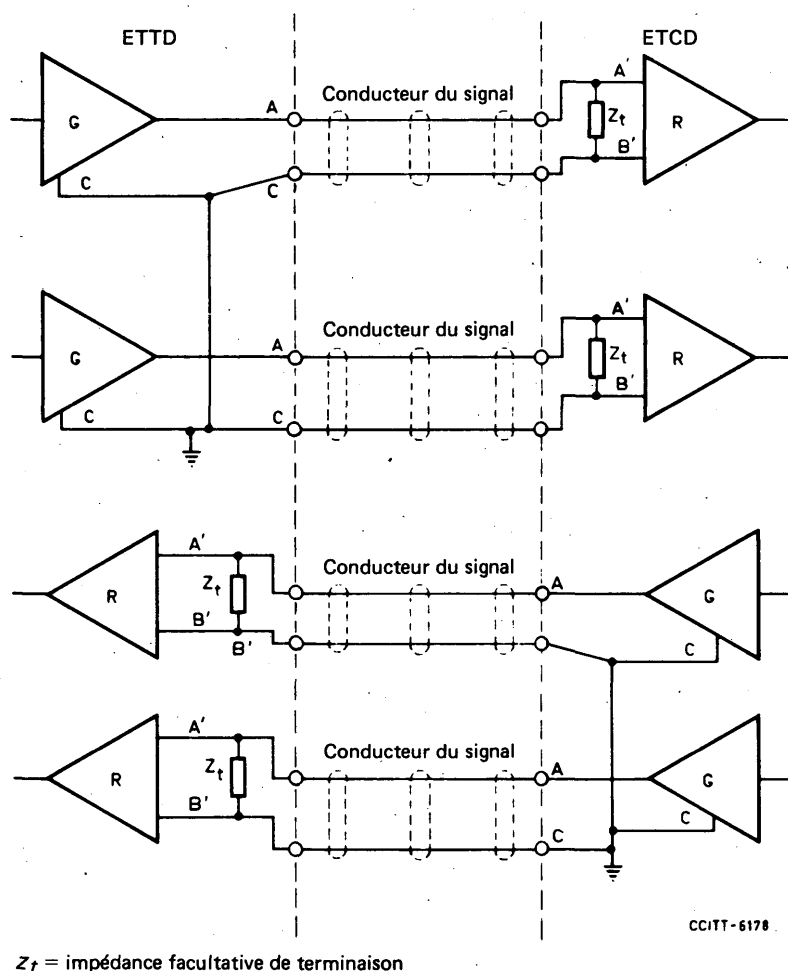


FIGURE 12/V.10 – Interconnexion dans le cas de câbles coaxiaux

⁴⁾ Toutes les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.10 autres que celles mentionnées dans la présente annexe s'appliquent au cas des câbles coaxiaux avec une terminaison de câble.

Avis V.11

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION SYMÉTRIQUES EN DOUBLE COURANT
POUR APPLICATION GÉNÉRALE AUX ÉQUIPEMENTS À CIRCUITS INTÉGRÉS
DANS LE DOMAINE DES TRANSMISSIONS DE DONNÉES⁵⁾

(Genève, 1976)

1. *Introduction*

Le présent Avis traite des caractéristiques électriques du générateur, du récepteur et des conducteurs d'interconnexion d'un circuit de jonction (symétrique) utilisant des signaux différentiels avec un décalage de tension continue optionnel.

Le générateur symétrique et les composantes de la charge sont conçus de façon à causer un brouillage mutuel minimal avec les circuits de jonction (symétriques ou non) adjacents (voir l'Avis V.10) à condition d'appliquer une mise en forme des signaux sur les circuits dissymétriques.

Dans la suite de cet Avis, un circuit de jonction symétrique est constitué, par définition, d'un générateur symétrique connecté par une paire symétrique d'interconnexion à un récepteur symétrique. Pour un générateur symétrique, la somme algébrique des deux différences de potentiel des sorties par rapport à la terre devra rester constante pour tous les signaux transmis; les impédances de sortie par rapport à la terre devront être égales. Le degré de symétrie de la paire d'interconnexion demande un complément d'étude.

Les annexes ci-après donnent des renseignements sur les diverses applications suivantes:

Annexe 1 Câbles et dispositifs de terminaison

Annexe 2 Compatibilité avec d'autres interfaces

Annexe 3 Fonctionnement multipoints

Remarque. — Les dispositifs constituant les générateurs et les charges, dont les caractéristiques électriques répondent au présent Avis, n'ont pas besoin de fonctionner dans toute la gamme des débits binaires spécifiés. Ils peuvent être conçus pour fonctionner dans des gammes plus étroites afin de s'adapter plus économiquement à des exigences particulières, notamment aux débits binaires inférieurs.

Le présent Avis décrit des mesures de référence qui peuvent être utilisées pour vérifier certains des paramètres spécifiés, mais il appartient à chaque fabricant de décider des essais nécessaires pour s'assurer de la conformité à cet Avis.

2. *Domaine d'application*

Les caractéristiques électriques spécifiées dans cet Avis sont applicables aux circuits de jonction fonctionnant à des débits binaires pouvant atteindre 10 Mbit/s, qui sont prévus pour être utilisés en premier lieu dans les ETCD et ETTD faisant usage d'une technologie en circuits intégrés.

Cet Avis s'applique aux travaux nouveaux, et il n'est pas prévu qu'il s'applique aux ETCD faisant usage d'une technologie à composants discrets, pour lesquels les caractéristiques électriques décrites dans l'Avis V.28 sont plus appropriées.

⁵⁾ Cet Avis est également désigné comme X.27 dans les Avis de la série X.

La figure 1/V.11 illustre des cas typiques d'application.

Bien que les circuits de jonction symétriques soient conçus en premier lieu pour fonctionner aux débits binaires supérieurs, on peut être contraint de les employer même aux débits inférieurs dans les cas suivants:

- 1) quand le câble d'interconnexion est trop long pour qu'un circuit dissymétrique fonctionne correctement;
- 2) quand des sources extérieures de bruit rendent impossible le fonctionnement d'un circuit dissymétrique;
- 3) quand il est nécessaire de réduire les brouillages avec d'autres signaux.

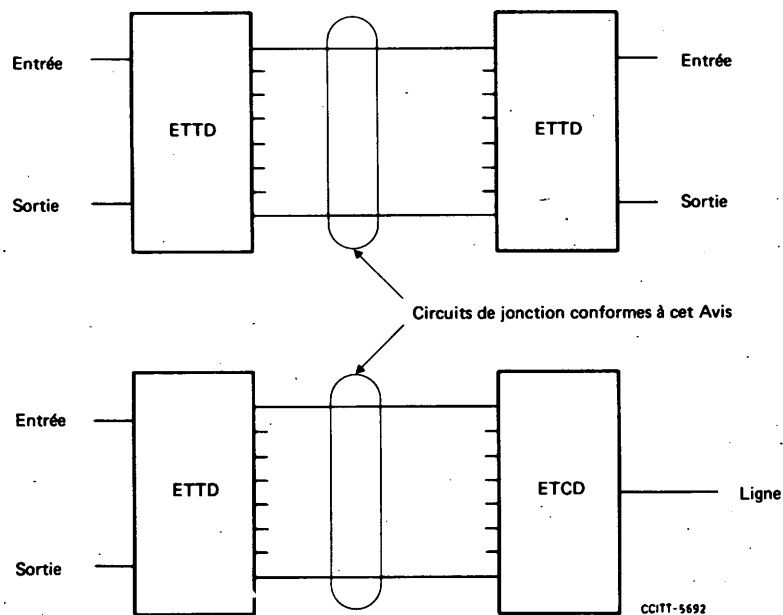


FIGURE 1/V.11 – Applications typiques des circuits de jonction symétriques

3. Représentation symbolique d'un circuit de jonction (figure 2/V.11).

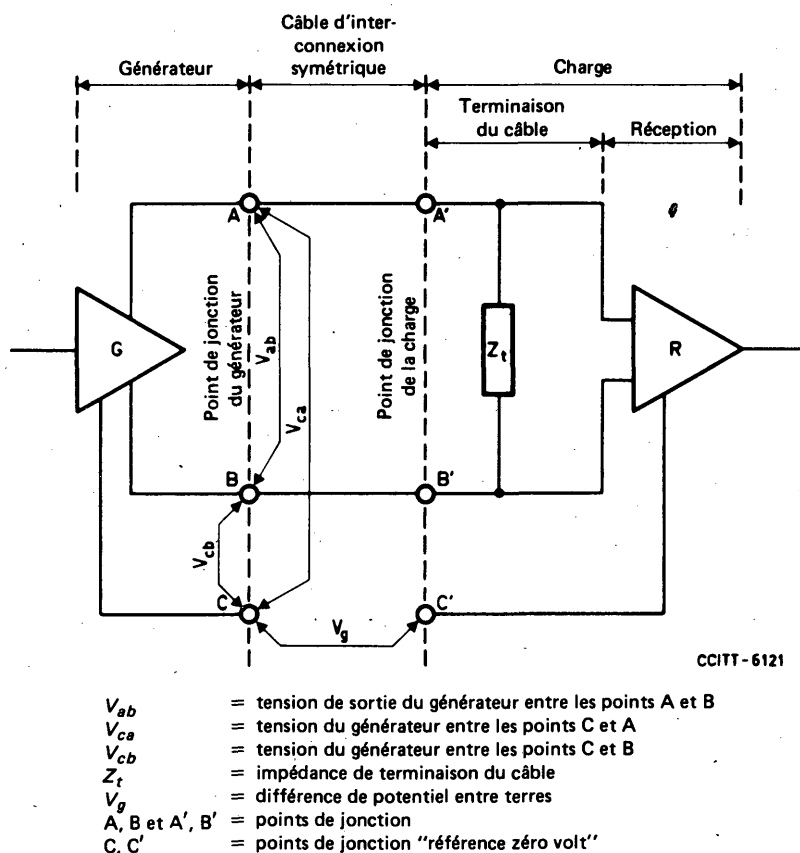


FIGURE 2/V.11 – Représentation symbolique d'un circuit de jonction symétrique

Remarque 1. – La figure 2/V.11 indique deux points de jonction. Les caractéristiques de sortie du générateur, le câble d'interconnexion étant exclu, sont définies au «point de jonction du générateur». Les caractéristiques électriques d'entrée du récepteur sont définies au «point de jonction de la charge».

Remarque 2. – Le point C peut être connecté à C' par le circuit 102 de l'Avis V.24 et à la terre de protection si les règlements nationaux l'exigent.

4. Polarités du générateur et niveaux significatifs du récepteur

4.1 Générateur

Les états logiques sont définis pour le générateur sous la forme de la tension de sortie mesurée entre les points A et B de la figure 2/V.11.

Quand un état binaire 0 (travail) pour les circuits de données ou un état FERME pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est positive par rapport à la borne B. Quand un état binaire 1 (repos) pour les circuits de données ou un état OUVERT pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est négative par rapport à la borne B.

4.2 Récepteur

Les niveaux différentiels significatifs du récepteur sont indiqués au tableau A/V.11, $V_{A'}$ et $V_{B'}$ étant respectivement les tensions aux points A' et B' par rapport au point C' :

TABLEAU A/V.11 – Niveaux différentiels significatifs du récepteur

	$V_{A'} - V_{B'} < -0,3$ volt	$V_{A'} - V_{B'} > +0,3$ volt
Circuits de données	1	0
Circuits de commande et de base de temps	OUVERT	FERMÉ

5. Générateur

5.1 Résistance et décalage de tension

1. La résistance interne totale du générateur entre les points A et B devra être égale ou inférieure à 100 ohms et correctement équilibrée par rapport au point C. (Une étude ultérieure indiquera le degré nécessaire de symétrie statique et dynamique.)
2. La valeur absolue du décalage de tension continue du générateur (voir le paragraphe 5.2.2) ne devra pas dépasser 3 volts dans toutes les conditions de fonctionnement.

5.2 Mesures statiques de référence

Les caractéristiques du générateur sont spécifiées en accord avec les mesures illustrées par la figure 3/V.11 et décrites dans les paragraphes 5.2.1 à 5.2.4.

5.2.1 Mesures en circuit ouvert [figure 3a)/V.11]

La tension en circuit ouvert est mesurée en branchant une résistance de 3900 ohms entre les points A et B. Pour l'un quelconque des deux états logiques, la valeur absolue de la tension différentielle (V_0) ainsi que celle des tensions V_{0a} et V_{0b} ne devront pas dépasser 6 volts.

5.2.2 Mesures avec une terminaison d'essai [figure 3b)/V.11]

Une terminaison d'essai constituée de deux résistances de 50 ohms étant connectée entre les points A et B, la tension différentielle (V_i) ne devra pas être inférieure à la plus grande des deux valeurs suivantes: 2 volts ou 50% de la valeur absolue de V_0 . La polarité de V_i devra être inversée (V_i) pour l'autre état binaire. La valeur absolue de la différence des valeurs absolues de V_i et V_i devra être inférieure à 0,4 volt. La valeur absolue du décalage de tension du générateur V_{0s} mesuré entre le point central de la terminaison d'essai et le point C ne devra pas dépasser 3 volts. La valeur absolue de la différence des valeurs de V_{0s} correspondant aux deux états binaires ne devra pas dépasser 0,4 volt.

Remarque. — Dans certaines conditions, cette mesure ne détermine pas la symétrie de l'impédance interne du générateur par rapport au point C. Une étude ultérieure montrera si des mesures complémentaires sont nécessaires pour assurer la symétrie de l'impédance de sortie du générateur.

5.2.3 Mesures en court-circuit [figure 3c)/V.11]

Les bornes de sortie A et B étant court-circuitées avec la borne C, les courants traversant chacune des bornes A et B ne devront pas dépasser 150 mA, quel que soit l'état logique du générateur.

5.2.4 Mesures en l'absence d'alimentation [figure 3d)/V.11]

En l'absence d'alimentation, comme l'indique la figure 3d)/V.11, la valeur absolue des courants de fuite (I_{xa} et I_{xb}) ne devra pas dépasser 100 microampères quand on applique entre chaque borne de sortie et le point C des tensions variant entre +0,25 et -0,25 V.

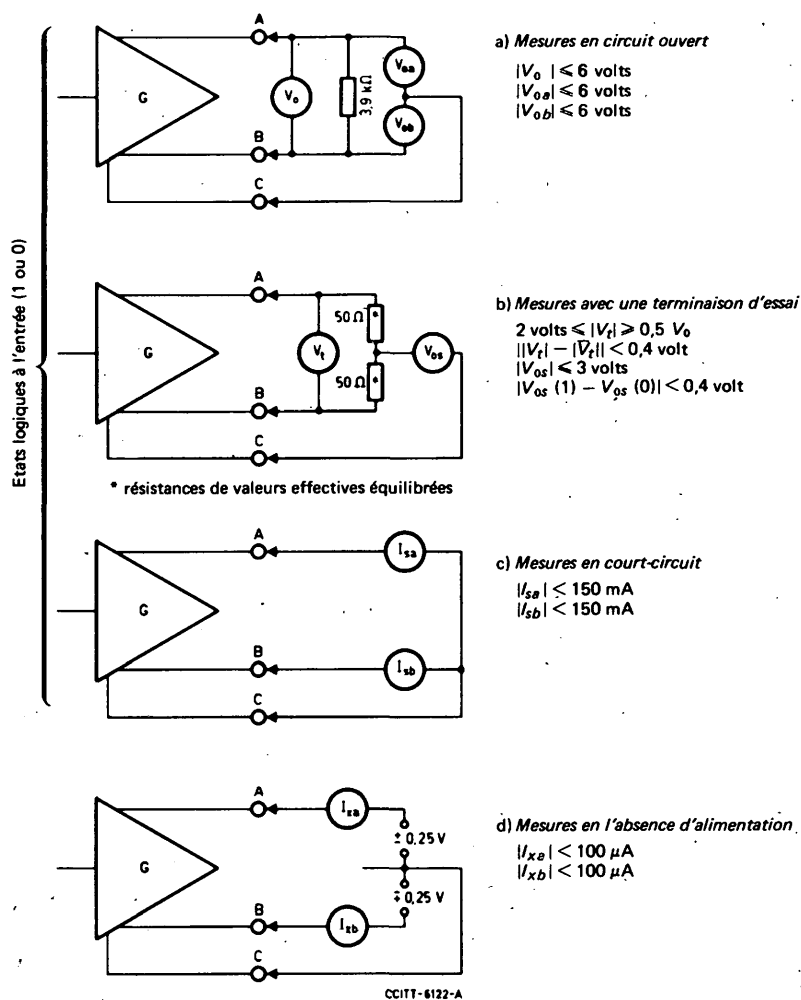


FIGURE 3/V.11 – Mesures de référence des paramètres du générateur

5.3 Mesures dynamiques de la symétrie de la tension et du temps de montée (figure 4/V.11)

Avec le montage de mesure indiqué à la figure 4/V.11, on applique à l'entrée du générateur un signal d'essai composé d'éléments alternés 0 et 1 d'une durée nominale t_b . La variation de l'amplitude du signal de sortie pendant les transitions d'un état binaire à un autre devra être monotone entre 0,1 et 0,9 V_{ss} et se produire en un temps inférieur à la plus grande des deux valeurs 0,1 t_b et 20 nanosecondes. Ensuite, l'amplitude du signal ne devra pas varier de plus de 10% de V_{ss} autour de la valeur de l'état permanent.

La tension (V_E) résultant de la dissymétrie ne devra pas dépasser 0,4 volt de crête à crête. (La valeur de V_E est provisoire, et une étude ultérieure déterminera si des pointes de très courte durée doivent être incluses ou non.)

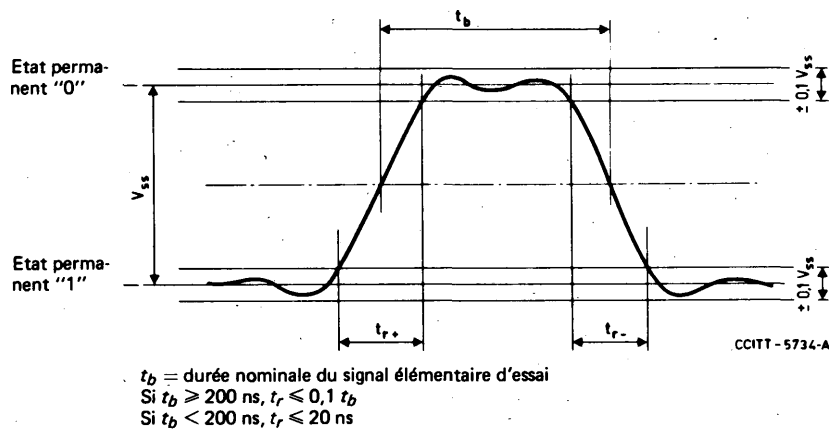
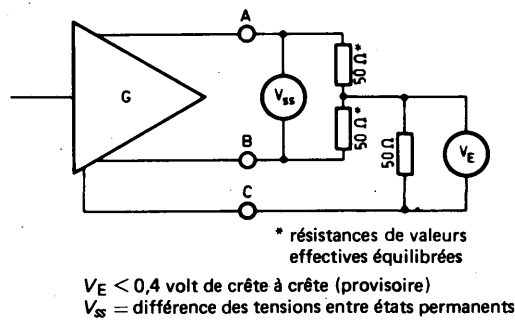


FIGURE 4/V.11 – Mesures dynamiques de la symétrie et du temps de montée du générateur

6. Charge

6.1 Caractéristiques de charge

Comme l'indique la figure 2/V.11, la charge est composée d'un récepteur et d'une résistance optionnelle de terminaison en câble (Z_T). Les caractéristiques électriques du récepteur sont spécifiées au moyen des mesures illustrées par les figures 5/V.11, 6/V.11 et 7/V.11 et décrites dans les paragraphes 6.2, 6.3 et 6.4. Avec un circuit présentant ces caractéristiques, on obtient un récepteur différentiel ayant une grande impédance d'entrée, une petite région de transition d'entrée avec tension différentielle comprise entre $-0,3$ et $+0,3$ volt, la marge prévue pour le décalage interne de tension ne devant pas dépasser 3 volts. Le récepteur utilisé pour le circuit symétrique est, du point de vue électrique, identique au récepteur spécifié dans l'Avis V.10 pour le circuit dissymétrique.

6.2 Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur (figure 5/V.11)

Pour une tension V_{ia} (ou V_{ib}) variant entre -10 et $+10$ volts et une tension appliquée à l'autre entrée V_{ib} (ou V_{ia}) maintenue à 0 volt, l'intensité du courant d'entrée I_{ia} (ou I_{ib}) doit rester dans la partie quadrillée de la figure 5/V.11. Les mesures sont applicables que l'alimentation du récepteur soit assurée ou non.

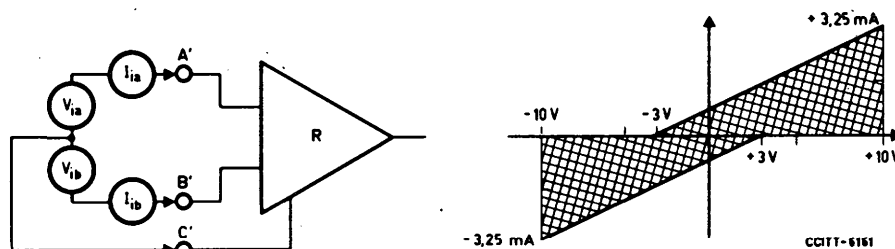


FIGURE 5/V.11 – Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur

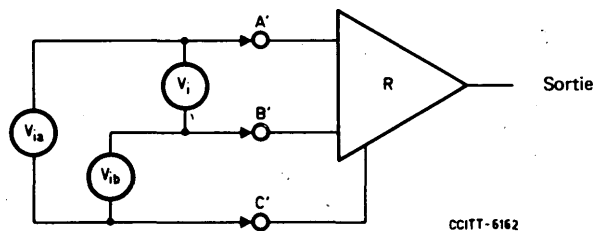
6.3 Mesures de sensibilité en courant continu (figure 6/V.11)

Pour une tension en mode commun (V_{cm}) comprise entre +7 et -7 volts, le récepteur ne devra pas nécessiter une tension différentielle d'entrée (V_i) supérieure à 300 mV pour être placé dans l'état binaire correspondant. Une inversion de la polarité de V_i placera le récepteur dans l'état binaire opposé.

La tension maximale (signal plus tension de mode commun) présente entre les points A' et B' et le point C' sera toutefois limitée à 10 volts, et dans ces conditions le récepteur devra fonctionner correctement. De plus, il ne devra pas être endommagé par une tension différentielle maximale de 12 volts appliquée à ses bornes d'entrée.

En présence des combinaisons de tensions d'entrée V_{ia} et V_{ib} spécifiées dans la figure 6/V.11, le récepteur devra présenter les états binaires spécifiés et ne pas être endommagé.

Remarque. — Les constructeurs d'équipements terminaux devraient tenir compte du fait que, en présence de bruit, si les transitions du signal sont lentes, un état instable ou des oscillations peuvent prendre naissance dans le récepteur; leur apparition doit être évitée par des moyens appropriés. On peut affecter à cet effet le récepteur d'une certaine hystérésis.



Tensions appliquées		Tension résultante d'entrée V_i	Etat binaire de sortie	But de la mesure
V_{ia}	V_{ib}			
-12 V 0 V +12 V 0 V	0 V -12 V 0 V +12 V	-12 V +12 V +12 V -12 V	non spécifiée	S'assurer que le récepteur n'est pas endommagé
+10 V + 4 V -10 V - 4 V	+ 4 V +10 V - 4 V -10 V	+ 6 V - 6 V - 6 V + 6 V	0 1 1 0	Garantir un fonctionnement correct à $V_i = 6$ V (maintenir un état logique correct)
Mesure de seuil 300 mV				
+0,30 V 0 V	0 V +0,30 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	} $V_{cm} = 0$ V } $V_{cm} = +7$ V } $V_{cm} = -7$ V
+7,15 V +6,85 V	+6,85 V +7,15 V	+0,3 V -0,3 V	0 1	
-7,15 V -6,85 V	-6,85 V -7,15 V	-0,3 V +0,3 V	1 0	

FIGURE 6/V.11 – Mesure de sensibilité du récepteur

6.4 Mesure de la symétrie du récepteur (figure 7/V.11)

La symétrie des résistances d'entrée et des tensions de décalage du récepteur devra être telle qu'il reste dans l'état binaire spécifié pour les conditions indiquées à la figure 7/V.11 et explicitées ci-après:

- avec $V_i = +720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;
- avec $V_i = -720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;
- avec $V_i = +300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et soumise à une étude ultérieure);
- avec $V_i = -300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et soumise à une étude ultérieure).

Remarque. — Les valeurs de V_i sont provisoires et soumises à une étude ultérieure.

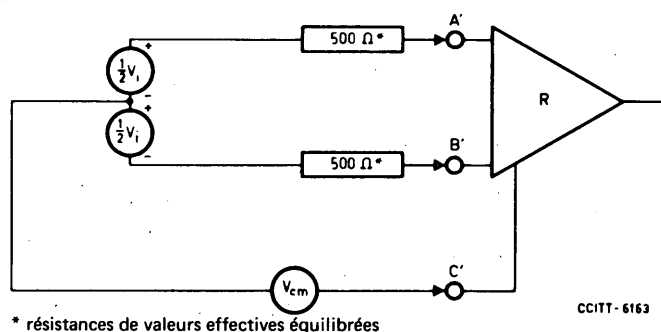


FIGURE 7/V.11 — Mesure de la symétrie d'entrée du récepteur.

6.5 Dispositif de terminaison

L'emploi d'un dispositif de terminaison est optionnel et dépend des particularités des équipements dans lesquels le circuit de jonction est employé (voir l'annexe 1). En aucun cas la résistance totale de charge ne devra être inférieure à 100 .

7. Contraintes extérieures

Pour fonctionner à des débits binaires compris entre 0 et 10 Mbit/s, un circuit de jonction symétrique doit satisfaire aux conditions suivantes:

- une paire symétrique d'interconnexion doit être employée pour chaque circuit de jonction;
- chaque circuit de jonction doit être terminé de façon adéquate (voir l'annexe 1);
- la tension totale de mode commun appliquée au récepteur doit être inférieure à 7 volts de crête. Cette valeur est provisoire et fera l'objet d'une étude ultérieure.

La tension de mode commun appliquée au récepteur est définie comme étant la combinaison la plus défavorable de:

- la différence de potentiel des terres entre le générateur et le récepteur (V_g , figure 2/V.11);
- la tension de bruit aléatoire induite le long du câble et mesurée entre les points A' ou B' et C' du récepteur quand les points A, B et C du générateur sont court-circuités entre eux à l'extrémité du câble; et
- le décalage de tension du générateur, s'il existe.

Sauf dans le cas où le générateur n'introduit pas de décalage de tension, la somme des tensions a) et b), qui est la partie de la tension de mode commun qui correspond à l'utilisation du circuit de jonction, doit être inférieure à une tension de crête de 4 volts.

8. *Protection des circuits*

Les composants des générateurs symétriques et charges symétriques satisfaisant au présent Avis ne devront pas subir de dommage dans les conditions suivantes:

- 1) générateur en circuit ouvert;
- 2) court-circuit entre les conducteurs du câble d'interconnexion;
- 3) court-circuit entre n'importe quel ou les deux conducteurs et les points C et C'.

Les défauts 2) et 3) pourraient provoquer une dissipation de puissance dans les dispositifs des circuits de jonction et atteindre parfois la puissance maximale permise dans un circuit intégré. C'est pourquoi les utilisateurs devront tenir compte du fait que, quand plusieurs circuits de jonction sont réalisés dans le même circuit intégré, celui-ci pourrait être endommagé si plusieurs court-circuits se présentaient en même temps.

L'attention des utilisateurs est aussi attirée sur le risque que les générateurs et les récepteurs des circuits de jonction conformes à cet Avis pourraient être endommagés par des tensions parasites qui seraient appliquées entre leurs bornes d'entrée ou de sortie et les points C et C' (figure 2/V.11). Si, dans l'application considérée, le câble d'interconnexion risque d'être connecté par inadvertance avec d'autres circuits, ou d'être exposé à un champ électromagnétique intense, une protection doit être prévue.

9. *Reconnaissance de l'absence d'alimentation ou d'un dérangement du circuit*

Dans le cas de certaines applications, il convient de pouvoir détecter diverses conditions défectueuses des circuits de jonction, par exemple:

- 1) le générateur n'est pas alimenté;
- 2) le récepteur n'est pas connecté à un générateur;
- 3) le câble d'interconnexion est en circuit ouvert;
- 4) court-circuit du câble d'interconnexion;
- 5) le signal d'entrée à la charge reste dans la région de transition (± 300 mV) pendant un temps anormalement long.

Lorsque des applications particulières demandent la détection d'une ou plusieurs conditions défectueuses, il faut prévoir des dispositions supplémentaires relatives à la charge et répondre aux questions suivantes:

- a) quels sont les circuits de jonction pour lesquels il faut prévoir une détection des conditions défectueuses?
- b) quelles sont les conditions défectueuses à déceler?
- c) quelles sont les mesures à prendre en cas de détection d'une condition défectueuse; par exemple, quel est l'état binaire approprié au récepteur?

La méthode de détection des conditions défectueuses dépend des applications et ne peut en conséquence être plus précisément spécifiée.

ANNEXE 1

(à l'Avis V.11)

Câbles et dispositifs de terminaison

Cet Avis ne spécifie aucune caractéristique électrique du câble d'interconnexion. Cette annexe donne des conseils sur les contraintes d'utilisation imposées par les paramètres du câble telles que sa longueur, sa symétrie et les impédances de fermeture.

1. *Câble*

Sur toute la longueur du câble, les deux conducteurs devraient présenter essentiellement les mêmes valeurs de:

- 1) capacité par rapport à la terre;
- 2) résistance et inductance;
- 3) coefficients de couplage avec les circuits ou câbles adjacents.

2. Longueur des câbles

La longueur maximale admissible pour le câble connectant le générateur et la charge dans une application point à point est fonction du débit binaire. De plus, elle dépend de la distorsion du signal que l'on peut tolérer et des conditions extérieures telles que la différence de potentiel entre les terres et le bruit induit le long du câble. Une augmentation de la distance entre le générateur et la charge risque d'accroître le danger de faire face à une différence de potentiel entre les terres.

Pour illustrer ces conditions, la figure 8/V.11 peut être utilisée comme aide à la détermination de la longueur de câble en fonction du débit binaire.

Ces courbes ont été établies à partir de données empiriques obtenues en utilisant un câble téléphonique à paires torsadées (de diamètre 0,51 mm) avec ou sans dispositif de terminaison constitué par une résistance de 100 Ω . Les limites de longueur de câble indiquées sur ces courbes sont basées sur les hypothèses suivantes concernant la qualité du signal à l'entrée de la charge:

- 1) temps de montée et de descente du signal inférieurs ou égaux à la moitié de la durée d'un élément de signal;
- 2) un affaiblissement maximal de la tension, entre générateur et charge, inférieur à 6 dB.

Pour les débits binaires les plus élevés (voir la figure 8/V.11), la pente des courbes montre les limitations apportées à la longueur de câble par les conditions imposées sur les temps de montée et de descente du signal. La longueur de câble a été arbitrairement limitée à 1000 mètres par l'affaiblissement maximal de 6 dB.

Il est supposé, dans ces courbes, que les contraintes extérieures spécifiées dans cet Avis sont remplies. Aux débits binaires les plus élevés, ces conditions sont plus difficiles à remplir à cause des imperfections du câble et du bruit de mode commun. En restant dans les limites de débits binaires et de distances de la figure 8/V.11, on est assuré généralement que la distorsion du signal sera acceptable à l'entrée du récepteur. Cependant, de nombreuses applications peuvent tolérer une distorsion beaucoup plus élevée et, dans ces cas, on peut employer des longueurs de câble plus grandes que celles indiquées.

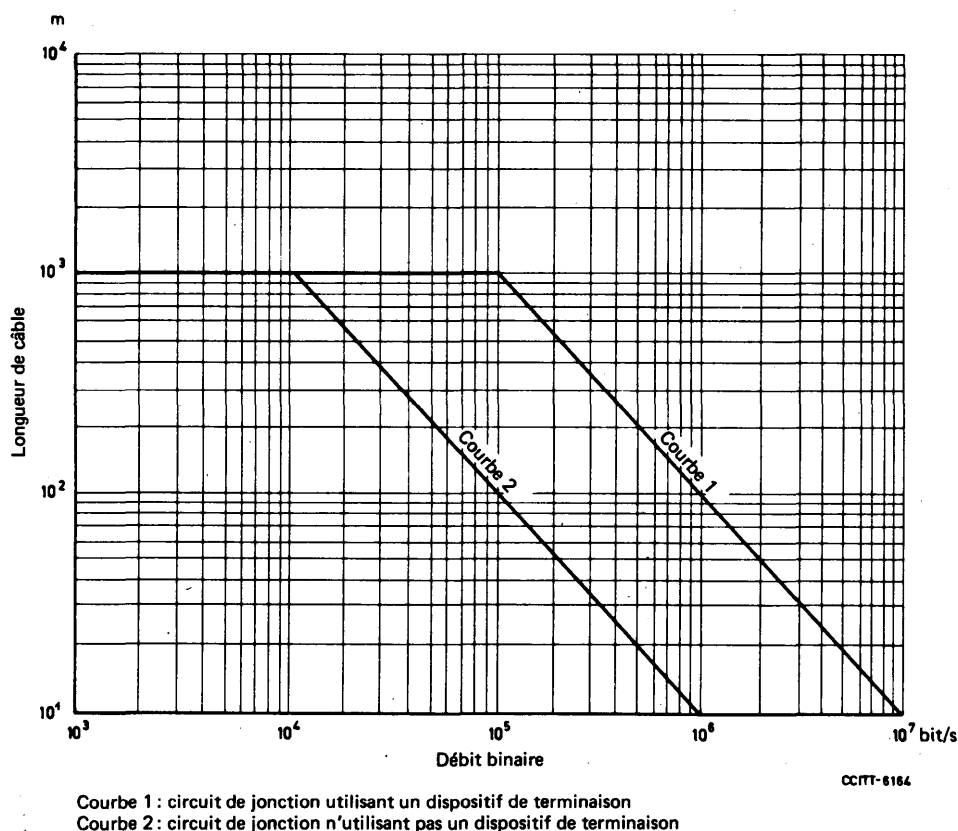


FIGURE 8/V.11 – Longueur de câble en fonction du débit binaire pour un circuit de jonction symétrique

L'expérience a montré que, dans nombre des cas pratiques, la longueur du câble aux faibles débits binaires peut atteindre plusieurs kilomètres.

Dans le cas d'une transmission synchrone, quand les signaux de données et de rythme sont transmis dans des directions opposées, il peut être nécessaire d'ajuster leurs phases respectives pour satisfaire aux exigences de la qualité des signaux aux points de jonction.

3. *Dispositif de terminaison du câble*

L'utilisation d'un dispositif de terminaison de câble est optionnelle et dépend de l'application spécifique. Aux débits binaires les plus élevés (au-dessus de 200 kbit/s) ou à tout débit binaire où le temps de propagation sur le câble est de l'ordre de grandeur de la moitié de la durée d'un élément de signal, un dispositif de terminaison devrait être utilisé afin de conserver le temps de montée du signal et de réduire les réflexions. L'impédance de terminaison devrait être adaptée aussi bien que possible à l'impédance caractéristique du câble dans tout le spectre de fréquences du signal.

En général, une résistance comprise entre 100 et 150 Ω donnera un fonctionnement satisfaisant, les plus hautes valeurs permettant de diminuer la puissance dissipée.

Aux débits binaires inférieurs, la distorsion et le temps de montée ne sont pas critiques et il peut être intéressant de ne pas placer de dispositif de terminaison afin de diminuer la puissance dissipée dans le générateur.

ANNEXE 2

(à l'Avis V.11)

Compatibilité avec d'autres interfaces

1. *Compatibilité des circuits de jonction des Avis V.10 et V.11 dans la même interface*

Les caractéristiques électriques spécifiées de l'Avis V.11 sont destinées à permettre l'utilisation de circuits dissymétriques (voir l'Avis V.10) et symétriques dans la même interface. Par exemple, les circuits symétriques peuvent être utilisés pour les signaux de données et de base de temps, tandis que les circuits dissymétriques peuvent l'être pour des signaux de commande.

2. *Interfonctionnement des équipements conformes aux Avis V.10 et V.11*

Les spécifications fondamentales du récepteur différentiel données par les Avis V.10 et V.11 sont identiques en ce qui concerne les caractéristiques électriques. Il est, par conséquent, possible de connecter un équipement utilisant des récepteurs et des générateurs conformes à l'Avis V.10 d'un côté de l'interface avec un équipement utilisant des générateurs et des récepteurs conformes à l'Avis V.11 de l'autre côté de l'interface. Une telle interconnexion nécessite dans un sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.11 et dans l'autre sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.10. Lorsqu'un interfonctionnement de ce type est envisagé, il convient de tenir compte des considérations techniques suivantes:

2.1 La longueur des câbles d'interconnexion est limitée par la qualité de fonctionnement des circuits aboutissant au côté V.10 de l'interface.

2.2 La résistance facultative de terminaison des câbles (Z_0) doit être, le cas échéant, supprimée dans l'équipement conforme à l'Avis V.11.

3. *Interfonctionnement des équipements de l'Avis V.11 avec ceux de l'Avis V.35*

Les équipements dont les circuits de jonction sont conformes à l'Avis V.11 ne sont pas destinés à un interfonctionnement avec des équipements dotés de circuits de jonction ayant des caractéristiques électriques conformes aux spécifications de l'Avis V.35.

ANNEXE 3

(à l'Avis V.11)

Fonctionnement multipoints

Il est admis que l'étude de cette question devra être poursuivie, avant que les paramètres nécessaires à cette application puissent être complètement définis; cette annexe, qui donne des valeurs provisoires, est destinée à en orienter l'étude.

1. Considérations générales

La disposition d'un circuit de jonction point à point comprenant un générateur et une charge peut être étendue à un arrangement multipoints, en ajoutant des générateurs, des charges, ou les deux, en des points de jonction situés le long du câble d'interconnexion, comme l'indiquent les figures 9/V.11 et 10/V.11.

Dans une telle disposition, à un instant donné, un seul générateur devrait fournir une tension différentielle en un point de jonction, tous les autres générateurs étant isolés par une commande appropriée, en présentant l'état «haute impédance» défini ci-dessous. Par contre, tous les récepteurs sont continuellement en état de fonctionnement.

Dans une disposition multipoints, il peut être nécessaire de placer un ou plusieurs dispositifs de terminaison à l'extrémité du câble ou aux points de jonction, le choix étant fonction de l'installation. L'impédance de charge présentée par n'importe quel générateur et résultant de la combinaison des autres générateurs, des récepteurs, des câbles et dispositifs de terminaison, ne doit pas être inférieure à 100 .

Le fonctionnement d'une disposition multipoints ne doit pas être perturbé par l'un quelconque de ses composants, lorsqu'ils présentent un état de haute impédance ou d'alimentation coupée⁶⁾. Les générateurs et les récepteurs doivent tolérer sans dommages les signaux transmis avec leur amplitude maximale à l'intérieur des limites spécifiées.

Les générateurs situés sur la même ligne en fonctionnement multipoints ont besoin, pour fonctionner correctement, du même décalage nominal de tension en courant continu. Toutefois, les générateurs présentant des décalages différents de tension continue peuvent être utilisés sur la même ligne, à condition que ces différences soient compensées au point commun de référence.

2. Configurations

Plusieurs configurations topologiques doivent être considérées:

- faisceau de circuits à l'extrémité de la ligne;
- ligne à embranchements multiples;
- configuration en étoile.

La figure 9/V.11 illustre une configuration en étoile. Chaque ligne doit recevoir une terminaison appropriée à l'extrémité de réception de manière à éviter les réflexions, les conducteurs entre ce point et les récepteurs étant aussi courts que possible.

La figure 10/V.11 illustre une ligne à embranchements multiples. La présence de plusieurs générateurs le long de la ligne implique que la ligne soit terminée correctement aux deux extrémités pour éviter les réflexions. Les branchements le long de la ligne doivent être suffisamment courts pour éviter une désadaptation de la ligne principale. Une longueur correspondant à un temps de propagation égal à 1% de l'intervalle unitaire des signaux semble constituer une limite acceptable pour la longueur du branchement.

Ce temps de propagation acceptable et d'autres configurations devront faire l'objet d'un complément d'étude.

Les indications relatives à la longueur des câbles données par la figure 8/V.11 de l'annexe 1, dans l'hypothèse où les contraintes extérieures sont les mêmes, s'appliquent également aux dispositions multipoints. Au-delà de 1 ou 2 Mbit/s, cependant, il peut être plus difficile de faire face aux contraintes extérieures.

⁶⁾ Lorsqu'un appareil quelconque est à l'état "coupure de l'alimentation", on suppose que l'alimentation tombe à zéro et qu'elle est remplacée par une impédance très faible ou par un court-circuit.

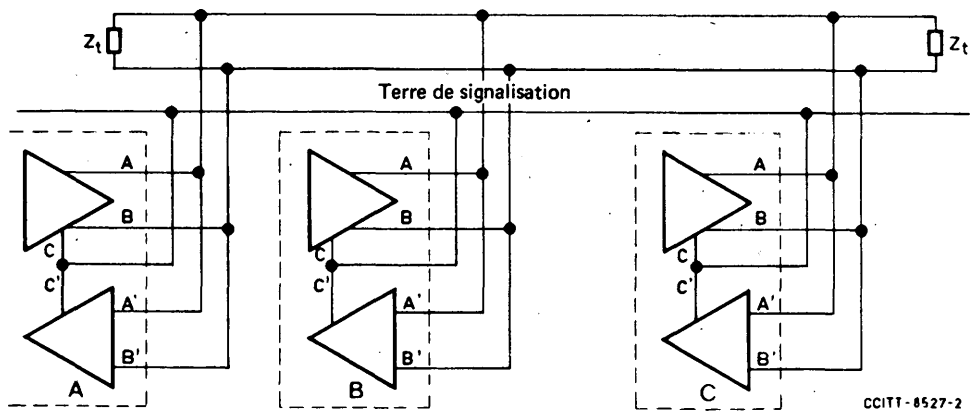


FIGURE 10/V.11 – Ligne multipoints répartie

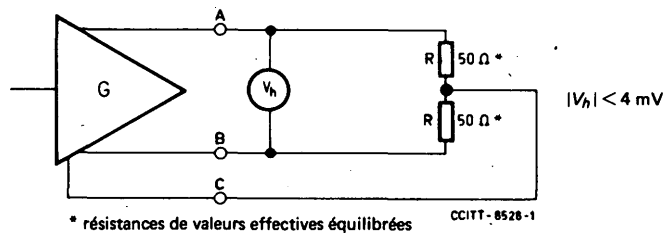


FIGURE 11/V.11 – Mesures statiques de l'état haute impédance

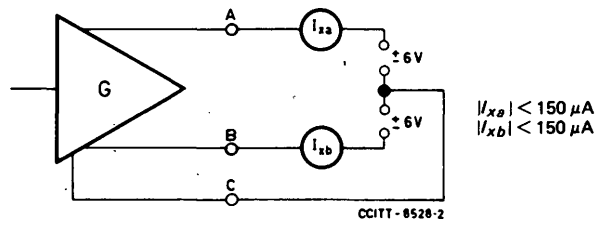


FIGURE 12/V.11 – Mesures du courant de fuite à la sortie du générateur

Avis V.15

UTILISATION DE COUPLEURS ACOUSTIQUES POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES

(Genève, 1972)

Le CCITT,

considérant

que les appareils téléphoniques en service ont des caractéristiques extrêmement variées et qu'il n'est pas possible de spécifier pour tous les cas le trajet acoustique à prévoir dans l'utilisation d'un coupleur donné, de sorte qu'il sera difficile de garantir une transmission satisfaisante dans toutes les circonstances,

émet l'avis

que le couplage acoustique entre les équipements de transmission de données et le réseau téléphonique, par l'intermédiaire d'appareils téléphoniques, ne soit pas utilisé pour les installations permanentes.

Il est reconnu cependant que l'on peut avoir besoin d'un dispositif assurant la connexion temporaire d'équipements transportables de transmission de données avec le réseau, dans des cas où il n'est peut-être pas possible d'obtenir facilement l'accès aux bornes du poste d'abonné côté ligne.

L'emploi du couplage acoustique pour des communications temporaires est sujet à l'accord des Administrations responsables du réseau téléphonique auquel l'équipement doit être connecté.

Si une Administration décide d'autoriser le couplage acoustique pour des postes de transmission de données à usage temporaire, l'équipement de couplage acoustique devrait avoir les caractéristiques suivantes:

1. La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW quelle que soit la fréquence.

La puissance moyenne autorisée pour le signal téléphonique en ligne ne doit pas dépasser -13 dBm0 en exploitation duplex ni -10 dBm0 en exploitation simplex (valeur intégrée sur une période quelconque d'environ 3 secondes) — voir les paragraphes b) et c) de l'Avis V.2.

2. Si la puissance du signal dans la bande 0 à 4 kHz est p , la puissance du signal en dehors de cette bande, valeur intégrée sur une durée d'environ 3 secondes, ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

$p - 20$ dB dans la bande de 4 à 8 kHz,

$p - 40$ dB dans la bande de 8 à 12 kHz,

$p - 60$ dB dans toute bande de 4 kHz de largeur au-dessus de 12 kHz.

3. Les fréquences émises par le transducteur doivent être telles qu'elles ne perturbent pas le fonctionnement des systèmes de signalisation téléphonique nationaux et internationaux ni des signaux pilotes utilisés sur la communication téléphonique envisagée.

4. Une protection suffisante doit être prévue dans le transducteur pour éviter de donner naissance à des potentiels et à des courants électriques qui pourraient être dangereux pour le système téléphonique.

5. Il ne doit pas être possible de causer un choc acoustique aux usagers du téléphone dans les conditions normales ou lorsque le coupleur acoustique est affecté par un défaut unique, quel qu'il soit.

6. Le montage mécanique du transducteur doit être tel qu'il n'en résulte pas de détérioration mécanique de l'appareil téléphonique.

7. Non seulement les dispositions du présent Avis, mais encore les réglementations des Administrations nationales doivent être satisfaites.

Avis V.16

MODEMS POUR TRANSMISSION DE DONNÉES ANALOGIQUES MÉDICALES

(Genève, 1976)

Le CCITT,

considérant

- a) que des centres spéciaux de diagnostic mettent actuellement un service d'interprétation automatique par ordinateur des électrocardiogrammes (ECG) à la disposition des praticiens en médecine générale ou des hôpitaux situés dans des endroits écartés, ce qui demande un équipement de transmission approprié;
- b) qu'il y aurait intérêt à mettre en œuvre un tel service en établissant un système spécial de rassemblement de données constitué de stations éloignées relativement simples et d'un organe central de haute qualité;
- c) que, pour ce type de service, il faut des moyens de transmission parfaitement adaptés et parfaitement compatibles, qui ne risquent pas d'être une gêne pour les autres services téléphoniques;
- d) que la transmission analogique, ainsi que la transmission des données analogiques sous une forme numérique (par exemple, enregistrement d'ECG) sont en principe possibles;
- e) que, dans la plupart des cas, ce sont toutefois les méthodes de transmission analogique sur les lignes téléphoniques qui sont les plus commodes et les plus économiques;
- f) que, dans la pratique, la transmission analogique offre d'une manière générale des perspectives de qualité suffisante;
- g) que, dans les cas d'urgence ou de contrôle des stimulateurs cardiaques implantés, un équipement à couplage acoustique et de conception très simple peut rendre de grands services aux personnes intéressées,

le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis

- 1. que la transmission analogique de données médicales analogiques (par exemple, données d'ECG) devrait être autorisée sur le réseau téléphonique public. Il ne faut toutefois pas s'attendre à une transmission fiable et exempte de perturbations sur toutes les connexions et toutes les artères. C'est pourquoi il faudrait expérimenter les connexions envisagées avant d'introduire finalement un tel service de transmission;
- 2. que ce service demande deux dispositifs de transmission (modems) fondamentalement différents:
 - 1) équipement de transmission pour transmettre simultanément trois signaux d'ECG sur une ligne téléphonique, d'une station éloignée à une station centrale, de préférence par connexion électrique directe à la ligne téléphonique;
 - 2) équipement de transmission, de préférence réservé aux cas d'urgence et à la surveillance des stimulateurs cardiaques implantés, pour transmettre simultanément un seul signal d'ECG d'une station éloignée à une station centrale, avec connexion électrique ou couplage acoustique à une ligne téléphonique.

La station ECG comprend généralement un enregistreur d'ECG, avec un amplificateur-séparateur, un dispositif entrée/sortie de données et le modem spécifié dans le présent Avis (figure 1/V.16).

La station centrale comprend généralement le modem central spécifié dans le présent Avis ainsi qu'un système d'interprétation des ECG (par exemple, un ordinateur programmé pour cette interprétation).

Le présent Avis traite des modems, des caractéristiques de transmission des voies de transmission des ECG ainsi que des circuits de jonction nécessaires et de la méthode de transmission des données numériques associées à l'ECG (par exemple, code d'identification du patient, signaux de commande dans les deux sens de la transmission et enregistrement de l'interprétation).

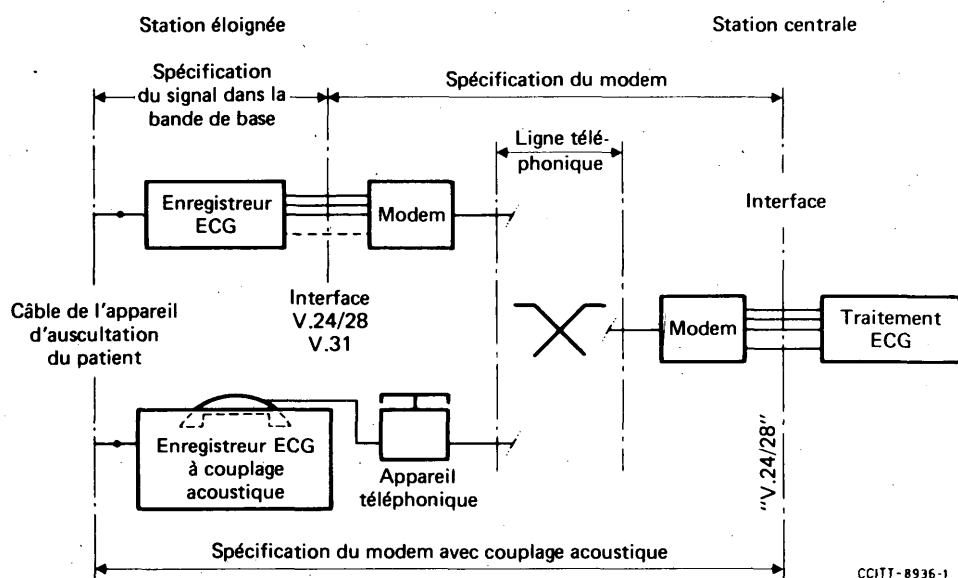


FIGURE 1/V.16 – Exemple de transmission analogique de données médicales analogiques

3. Modems pour la transmission analogique simultanée de trois enregistrements ECG

3.1 Caractéristiques fondamentales des voies analogiques

L'équipement ci-dessous spécifié est principalement destiné à fonctionner par connexion électrique directe aux lignes téléphoniques.

3.1.1 Signal dans la bande de base

Caractéristiques du signal dans la bande de base à l'entrée du modem:

- nombre d'enregistrements ECG simultanément transmis 3
- réponse en fonction de la fréquence de l'amplificateur-séparateur uniforme
- rapport signal/bruit avec ondes rectangulaires, 10 Hz, ± 1 V ≥ 50 dB (non pondéré)
- limite de la gamme dynamique (voir la remarque 1) $\pm 2,5$ V
- non-linéarité d'une voie ECG par rapport à la gamme dynamique et à la linéarité optimale 1%
- distorsion admissible du temps de propagation de groupe du signal d'entrée à l'entrée du modulateur (y compris le filtre de voie dans la bande de base) de 3 à 60 Hz
 $\Delta\tau \leq 2$ ms en dehors de cette gamme (voir la figure 2/V.16)
- spectre: pas de composantes en continu, si l'on applique un couplage en alternatif on doit utiliser une constante de temps $\tau = 3,2$ s, correspondant à une fréquence de coupure inférieure de 0,5 Hz
- préaccentuation dans la bande de base (entre l'amplificateur-séparateur et le modem) augmentation: 6 dB/octave;
fréquence de coupure: 15 Hz

Remarque 1. — Les appareils existants (enregistreurs pour ECG, électroencéphalogrammes, etc.) sont prévus pour une gamme dynamique de $\pm 2,5$ V. Si toutefois la Commission électrotechnique internationale spécifie comme limite ± 1 V ou $\pm 1,25$ V, la valeur spécifiée devra être adoptée. La pente de la caractéristique du modulateur (paragraphe 3.1.2) devra alors être modifiée en conséquence.

Remarque 2. — Cette valeur devra être réexaminée si l'on se sert plus tard de compresseurs-extenseurs d'amplitude pour améliorer le rapport signal/bruit.

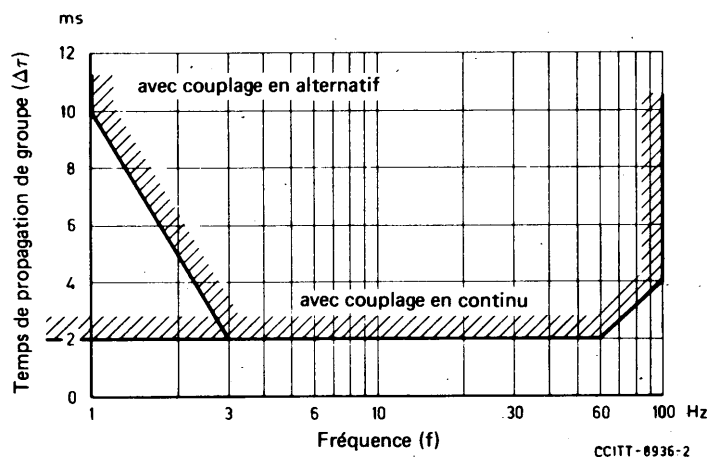


FIGURE 2/V.16 — Distorsion admissible du temps de propagation de groupe dans la bande de base

3.1.2 Caractéristiques de l'équipement de transmission (modems)

Le modem doit pouvoir émettre des signaux de bande de base avec une largeur de bande pouvant aller jusqu'à 100 Hz environ. L'équipement de transmission (modems) ne doit pas dégrader de plus de 10% la qualité du signal transmis dans la bande de base spécifié au paragraphe 3.1.1. La valeur exacte de la dégradation admissible doit faire l'objet d'études plus poussées.

Puisque la voie centrale de l'équipement de transmission sera dans l'avenir utilisée pour la transmission numérique des données numériques associées à l'ECG et d'autres données de caractère biologique, cette voie doit pouvoir transmettre des composantes en continu. La même condition s'applique aux autres voies.

- **signaux de ligne** pour transmission des signaux ECG: comme spécifié au paragraphe 3.1.1
- **méthode de modulation:** modulation de fréquence
- **sous-porteuses f_n et niveaux maximaux associés de transmission p_n :**

$f_1 = 950 \text{ Hz} \pm 6 \text{ Hz}$	$p_1 = 7 \text{ dB}$	inférieur au niveau résultant
$f_2 = 1400 \text{ Hz} \pm 15 \text{ Hz}$ (voir la remarque 1)	$p_2 = 5 \text{ dB}$	tant p_0 spécifié dans
$f_3 = 2100 \text{ Hz} \pm 15 \text{ Hz}$	$p_3 = 3 \text{ dB}$	l'Avis V.2
- **niveau résultant:** p_0 comme spécifié dans l'Avis V.2
- **si les porteuses f_1 et/ou f_3 sont utilisées, il est obligatoire d'émettre simultanément les trois sous-porteuses.**
- **excursion de fréquence maximale par voie dans le cas d'un fonctionnement linéaire** $\Delta f = \pm 100 \text{ Hz}$
- **pente de la caractéristique du modulateur (sensibilité d'excursion de la sous-porteuse):** 40 Hz/V (voir la remarque 2)

- un signal positif doit donner lieu à une augmentation de la fréquence sous-porteuse
- largeur de bande d'une voie MF (points à 3 dB): ≤ 350 Hz
- niveau résultant accepté par le récepteur (niveau supérieur de seuil): de -6 dBm à -43 dBm
- niveau inférieur de seuil: -46 dBm

Remarque 1. — Ce choix de fréquences tient compte des conditions suivantes:

- a) découplage optimal entre les trois voies ECG. La distorsion de non-linéarité peut causer un faible degré de diaphonie;
- b) il convient d'utiliser autant que possible les sous-porteuses normalisées du CCITT (2100 Hz et 1400 Hz);
- c) pour les systèmes de signalisation actuels du CCITT, pas de perturbation par simulation de signaux de commutation.

Certains des systèmes de transmission d'ECG existants utilisent comme sous-porteuses $f_1 = 1075$ Hz, $f_2 = 1935$ Hz, $f_3 = 2365$ Hz. En raison de la modulation relativement lente par les ECG, les sous-porteuses modulées f_2 et f_3 peuvent simuler des signaux des systèmes de signalisation n° 2 et n° 4 du CCITT, ce qui risque de perturber le service téléphonique ordinaire. En l'absence de ce risque, l'utilisation des sous-porteuses précitées devrait être autorisée pendant une période de transition couvrant deux périodes d'études du CCITT. Après quoi, seules les fréquences antérieurement mentionnées (950 Hz, 1400 Hz et 2100 Hz) devraient être utilisées afin de parvenir à la compatibilité des systèmes de transmission d'ECG construits par les différents fabricants.

Remarque 2. — Cette valeur passera à 100 Hz/V ou à 80 Hz/V si l'on applique la gamme dynamique de tension de ± 1 V ou de $\pm 1,25$ V (voir le paragraphe 3.1.1).

3.2 Transmission de données numériques vers l'avant de la station éloignée à la station centrale

La voie analogique centrale avec sous-porteuse $f_2 = 1400$ Hz est à utiliser pour transmettre les données numériques associées à l'ECG. Les caractéristiques de cette voie sont les suivantes:

- fréquence centrale: $f_2 = 1400$ Hz (voir la remarque)
- symbole 1 (repos): $f_z = f_2 - 80$ Hz
- symbole 0 (travail): $f_a = f_2 + 80$ Hz
- codage: Alphabet international n° 5, comme l'indiquent les Avis V.3 et V.4, avec transmission arithmique
- rapidité de modulation nominale: 100 bauds
- niveau de puissance: $p_2 \leq -11$ dBm

Remarque. — Outre le système de signalisation ci-dessus mentionné, la transmission de données numériques vers l'avant se fait aussi avec les systèmes suivants:

- a) code à 3 niveaux, dérivé des fréquences $f_{1,2,3}$ et $f_{1,2,3} \pm$ environ 100 Hz;
- b) code de série avec $f_1 = 1075$ Hz ± 40 Hz et modulation par déplacement de fréquence (MDF);
- c) signalisation avec fréquences pour les appareils téléphoniques à boutons-poussoirs, comme le spécifie l'Avis Q.23.

Ces variantes devraient pouvoir continuer à être utilisées pendant une période de transition correspondant à deux périodes d'études. Après quoi, seule la version ci-dessus recommandée sera appliquée pour des raisons de compatibilité technique des appareils. La même condition s'appliquera aux futurs développements.

3.3 *Transmission numérique vers l'arrière de la station centrale à la station éloignée*

Afin de transmettre en retour les résultats d'interprétation, les signaux de commande, etc, il convient de prévoir une voie numérique de retour ayant les caractéristiques suivantes:

- modulation par déplacement de fréquence avec les fréquences suivantes:

symbole 1 (repos):	$f_z = 390$ Hz (voir la remarque)
symbole 0 (travail):	$f_a = 570$ Hz
- rapidité de modulation nominale: 200 bauds
- codage: Alphabet international n° 5, comme l'indiquent les Avis V.3 et V.4, avec transmission arythmique
- niveau de transmission: comme spécifié dans l'Avis V.2
- état de la voie numérique au repos: symbole 1 (repos), 390 Hz
- niveau accepté par le récepteur: de 6 dBm à -40 dBm
- niveau inférieur de seuil: -46 dBm.

Remarque. — La fréquence $f_z = 390$ Hz est conforme à l'Avis V.23. Pour la signalisation à une seule fréquence, $f = 389$ Hz (norme de l'AIE pour la tonalité de signalisation) doit être autorisée pendant une période de transition correspondant à deux périodes d'études. Après quoi, la norme du CCITT ci-dessus mentionnée sera applicable.

3.4 *Signal d'étalonnage*

Au début d'un ECG, un enregistreur d'ECG peut transmettre un signal normalisé d'étalonnage. En transmettant la combinaison ENQ (0/5) de l'Alphabet international n° 5 à la station éloignée (enregistreur d'ECG), la station centrale doit émettre et répéter, chaque fois que cela est nécessaire, ce signal d'étalonnage.

3.5 *Contrôle de la qualité*

Afin de vérifier la qualité de transmission et d'éliminer les parties de l'ECG transmis qui contiennent des impulsions perturbatrices, il faut prévoir dans le modem central des mesures de contrôle appropriées. Si une partie de l'ECG transmis est perturbée, l'organe central enverra le signal DEL à la station éloignée.

Comme niveau de seuil, il est provisoirement recommandé un rapport signal/bruit de 40 dB dans la bande de base de la voie de l'ECG. La valeur exacte du seuil demande un complément d'étude.

3.6 *Circuits de jonction*

Les circuits de jonction indiqués ci-dessous sont facultatifs. Dans le cas où des circuits de jonction seraient nécessaires, il faudrait prévoir les suivants:

3.6.1 *Circuits de jonction entre le système d'enregistrement et le modem de la station éloignée*

S'il faut des circuits de jonction entre l'enregistreur et le modem, les fonctions de ces circuits seront conformes aux dispositions de l'Avis V.24 et leurs caractéristiques électriques conformes aux dispositions des Avis V.28 ou V.31, sauf dans le cas de circuits porteurs de signaux analogiques.

3.6.2 *Circuits de jonction entre le modem central et le système d'interprétation*

Si ces circuits sont nécessaires, ils doivent être conformes aux dispositions des Avis V.24 et V.28.

Le choix des circuits de jonction appropriés demande des études plus approfondies.

3.7 Procédures

Les procédures applicables doivent également faire l'objet de nouvelles études concernant la compatibilité mutuelle, la neutralisation des supprimeurs d'écho, les tonalités de réponse, etc.

Remarque. — Une disposition des fréquences sous-porteuses et des voies numériques associées est représentée sur la figure 3/V.16.

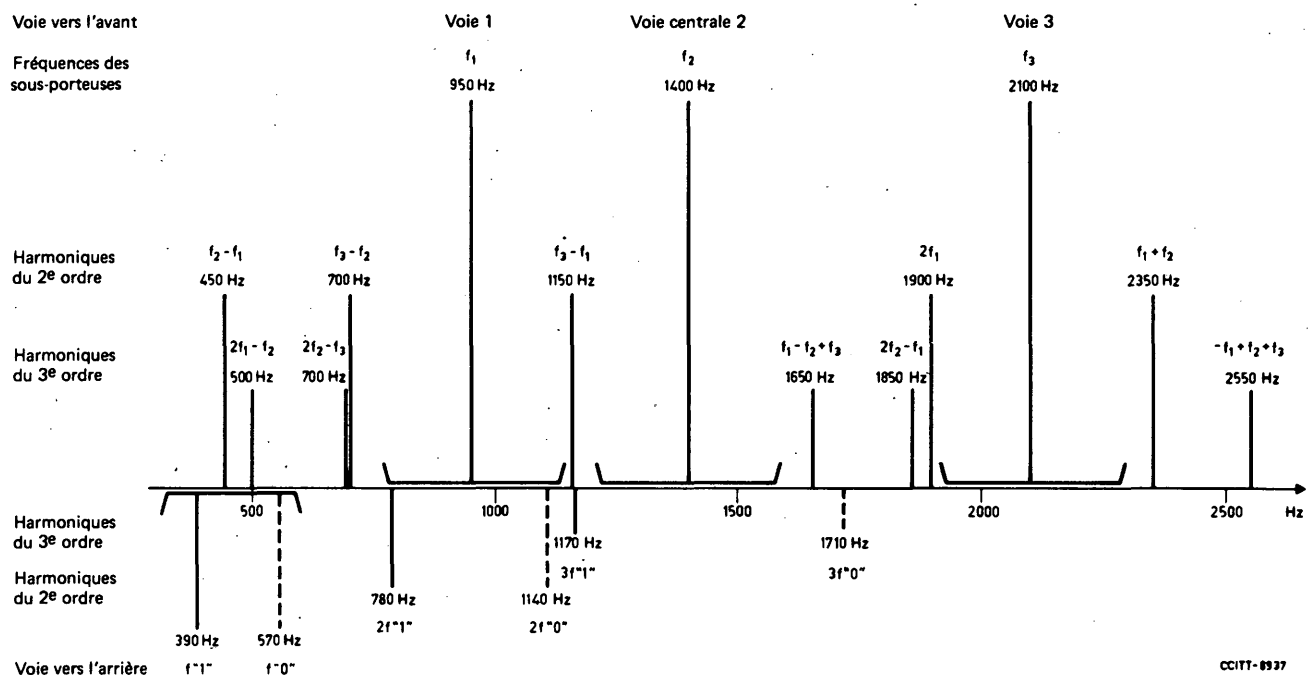


FIGURE 3/V.16 – Disposition des fréquences sous-porteuses et des voies numériques associées

4. Modem pour transmission analogique simultanée d'un ECG

4.1 Considérations générales

Cette spécification permet de concevoir un équipement à une seule voie, pour connexion électrique directe ou couplage acoustique, qui soit compatible avec la voie centrale de l'équipement de transmission à trois voies décrit au paragraphe 3.

4.2 Le signal dans la bande de base, transmis de la station éloignée à l'organe central, doit être tel que le spécifie le paragraphe 3.1.1, mais on modifiera comme suit les caractéristiques des signaux de ligne:

- fréquence: $f_2 = 1400 \text{ Hz}$;
- niveau de puissance: $p_2 \leq -6 \text{ dBm}$.

En cas de couplage acoustique, ce niveau de puissance ne doit pas être dépassé à la sortie de l'appareil téléphonique. La gamme dynamique peut s'étendre jusqu'à $\pm 5 \text{ mV}$, mais le fonctionnement linéaire n'est exigé qu'entre $+2,5 \text{ mV}$ et $-2,5 \text{ mV}$. Pour un tel fonctionnement linéaire, la pente de la caractéristique du modulateur doit être de 40 Hz/mV . Ces caractéristiques sont exprimées par rapport au signal existant sur le câble de l'appareil d'auscultation du patient.

4.3 Transmission numérique vers l'avant

En raison du nombre limité d'applications possibles, l'emploi de la voie numérique de transmission vers l'avant est facultatif. Si un tel emploi est prévu, il doit être conforme à la méthode de transmission numérique décrite au paragraphe 3.2.

4.4 *Transmission numérique vers l'arrière*

L'utilisation de la voie numérique vers l'arrière est facultative. Si cette utilisation est prévue, elle doit être conforme aux dispositions du paragraphe 3.3. S'il n'existe pas de voie numérique vers l'arrière, il convient d'émettre la tonalité de réponse (389 Hz).

4.5 *Modem central à une seule voie*

Au besoin, on peut aussi construire un modem central à une seule voie pour connexion électrique directe à la ligne téléphonique; dans ce cas, les caractéristiques à observer sont celles de la voie centrale. L'excursion de fréquence maximale peut aller jusqu'à 200 Hz. Tous les moyens de transmission des données numériques associées à l'ECG sont facultatifs. S'ils existent, ils doivent être conformes à la méthode de transmission numérique décrite aux paragraphes 3.2 et 3.3.

Avis V.19

MODEMS POUR TRANSMISSION PARALLÈLE DE DONNÉES UTILISANT LES FRÉQUENCES DE SIGNALISATION DES POSTES TÉLÉPHONIQUES

(Genève, 1976)

Les systèmes pour transmission parallèle de données peuvent être utilisés économiquement lorsque les postes émetteurs (dits postes périphériques) utilisent les fréquences de signalisation des postes téléphoniques à clavier pour transmettre des données à un poste récepteur central (dit poste central) par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté.

1. *Portée*

Dans de nombreux réseaux, l'introduction d'appareils téléphoniques à clavier permet de réaliser simplement des transmissions de données unidirectionnelles, à des débits allant jusqu'à 10 caractères par seconde environ, entre de nombreux appareils téléphoniques à clavier jouant le rôle de poste périphérique et un poste central commun, par l'intermédiaire du réseau téléphonique général avec commutation. Dans le sens poste central vers postes périphériques, on transmet généralement de simples signaux acoustiques ou des réponses vocales.

Pour ces raisons, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis:

que les modems à utiliser pour les postes fonctionnant dans le réseau téléphonique général avec commutation devraient avoir les caractéristiques suivantes.

2. *Caractéristiques des voies*

2.1 *Voie pour données*

Le système de transmission utilise deux jeux de fréquences conformes à l'Avis Q.23. Chaque caractère est transmis sous la forme de deux fréquences émises simultanément. Ces deux fréquences appartiennent à deux sous-ensembles disjoints. Ces deux ensembles sont composés chacun de quatre fréquences (code dit «2 (1/4)»). Ce codage permet donc de transmettre 16 combinaisons différentes de caractère et éventuellement plus (voir la remarque).

La transmission proprement dite consiste en l'émission de couple de fréquences pendant une durée supérieure à 30 ms suivie d'une période de silence d'une durée minimale de 25 ms.

Remarque. — Afin d'étendre le jeu de caractères, il est possible d'émettre plusieurs couples de fréquences avant la période de silence. Il est à noter que dans ce cas le codage et le décodage des caractères ne seront pas assurés par l'ETCD mais par l'ETTD.

2.2 Voie de retour

Les mises en œuvre suivantes pourraient être considérées:

- a) une voie téléphonique non simultanée avec la transmission des données dans le sens aller;
- b) une voie de retour pour signalisation audible;
- c) une voie de retour pour signalisation électrique.

Les possibilités b) et c) sont fournies sur une base de non-simultanéité ou, à titre facultatif, de simultanéité avec les voies pour transmission de données dans le sens aller.

Un haut-parleur sera incorporé dans le modem des postes périphériques. A titre facultatif, une sortie de signalisation en continu peut être prévue. Si les règlements nationaux le permettent, une sortie pour réponse à la voie peut également être prévue à titre facultatif.

3. Allocation des fréquences

3.1 Voie pour transmission de données

Les deux groupes de quatre fréquences spécifiés dans l'Avis Q.23 sont définis de la façon suivante:

- les fréquences inférieures: 697, 770, 852, 941 Hz;
- les fréquences supérieures: 1209, 1336, 1477, 1633 Hz.

L'allocation des couples de fréquences aux différents chiffres est indiquée au tableau 1/V.19.

TABLEAU 1/V.19

	B ₁ = 1209 Hz	B ₂ = 1336 Hz	B ₃ = 1477 Hz	B ₄ = 1633 Hz
A ₁ = 697 Hz	1	2	3	A
A ₂ = 770 Hz	4	5	6	B
A ₃ = 852 Hz	7	8	9	C
A ₄ = 941 Hz	*	0	#	D

3.2 Voie de retour

Pour les signaux audibles et pour la signalisation électrique, la fréquence de la voie de retour sera de 420 Hz. Cette fréquence peut être modulée en amplitude à une rapidité allant jusqu'à 5 bauds.

On peut également utiliser une voie de retour à modulation de fréquence semblable à celle du modem type V.23 ou même utiliser la voie de transmission n° 2 d'un modem type V.21 (dans le cas où la fréquence 1633 Hz n'est pas utilisée). Ces deux types de voies de retour peuvent être utilisés en même temps que les fréquences de données dans le sens aller; l'usage de ces voies de retour est facultatif.

4. Tolérances

4.1 Tolérances sur les fréquences de données

Les tolérances sur les fréquences de données sont définies par l'Avis Q.23; l'écart entre chaque fréquence et sa fréquence nominale ne doit pas dépasser $\pm 1,8\%$ de la fréquence nominale. Outre cette tolérance de $\pm 1,8\%$ à l'émission, le récepteur du poste central devrait pouvoir accepter une différence de ± 6 Hz due aux systèmes à courants porteurs.

4.2 Tolérance de la fréquence de la voie de retour

La tolérance de 420 Hz sur la voie de retour devrait être de ± 4 Hz, le récepteur du poste extérieur doit pouvoir accepter en plus une différence de ± 6 Hz due aux systèmes à courants porteurs.

5. Niveaux de puissance en ligne

Sur la base de l'Avis V.2, les niveaux maximaux de puissance suivants, pour chaque fréquence transmise, mesurés au point de niveau relatif zéro, sont recommandés:

- 13 dBm0 pour la voie de transmission de données sans la voie de retour simultanée,
- 16 dBm0 pour la voie de transmission de données avec la voie de retour simultanée,
- 10 dBm0 pour la voie de retour non simultanée,
- 16 dBm0 pour la voie de retour simultanée.

6. Niveaux de puissance à la réception

Compte tenu des dispositions de l'Avis V.2 et des valeurs statistiques de l'équivalent de transmission maximal entre les abonnés, il est recommandé que le récepteur du poste central puisse détecter les couples de fréquences reçus à -45 dBm.

Remarque. — Des études seront poursuivies afin d'admettre des niveaux de réception inférieurs à -45 dBm.

7. Réception des caractères

Un caractère sera détecté et délivré à la jonction du ETTD si, et seulement si, les deux fréquences correspondant au caractère sont détectées et sont stables pendant au moins 10 ms.

La période de silence sera détectée et délivrée à la jonction du ETTD si aucune fréquence appartenant au code n'apparaît pendant au moins 10 ms.

Remarque. — Pendant les périodes de silence, le microphone de l'appareil téléphonique étant connecté à la ligne téléphonique, on peut recevoir des signaux parasites (bruit ambiant, signaux vocaux). Le récepteur doit être doté de dispositifs capables de faire la distinction entre ces signaux parasites et les signaux de données (protection de la parole). Il convient de poursuivre l'étude en ce qui concerne la méthode d'évaluation de réponse du récepteur à la simulation des signaux de données engendrés par les signaux parasites. Il y aura lieu de définir un signal d'essai reproductible, afin d'effectuer des mesures comparables.

8. Détection du signal de ligne reçu sur la voie de données

L'état du circuit 109 doit être FERMÉ dès la réception d'un caractère; le passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT peut s'effectuer soit:

- 1) lors de la détection de la période de silence;
- 2) après une temporisation de $60 \text{ ms} \pm 10 \text{ ms}$ après la détection de la période de silence.

9. Base de temps pour les caractères reçus

Par principe même le système est asynchrone, néanmoins, à titre facultatif, il peut être intéressant de fournir à l'ETTD un signal permettant de lui indiquer les instants d'échantillonnage des fils de données. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser le circuit 131 qui passera de l'état OUVERT à l'état FERMÉ lors de la délivrance du caractère à l'interface et qui passera ensuite de l'état FERMÉ à l'état OUVERT au bout d'un temps T . Ce temps sera choisi de façon que les données soient stables à l'interface de l'ETTD.

La valeur $T = 15 \text{ ms}$ peut être recommandée à titre d'exemple.

A titre facultatif, cette horloge peut être inhibée lors de la réception d'une période de silence.

10. *Interface du modem du poste central*

Les caractéristiques fonctionnelles des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.24 (voir la remarque 1).

Liste des circuits de jonction

- 102 Terre de signalisation ou retour commun
- 104 Réception des données [8 circuits. Ces circuits sont désignés A1, A2 ... B4 suivant leur correspondance avec la fréquence pertinente du tableau 1/V.19 (voir la remarque 2)]
- 105 Demande pour émettre (voir la remarque 3)
- 107 Poste de données prêt
- 108/1 Connectez le poste de données sur la ligne (voir la remarque 4)
- 108/2 Equipement terminal de données prêt (voir la remarque 4)
- 109 Détecteur du signal reçu sur la voie de données
- 125 Indicateur d'appel
- 130 Transmettez la tonalité sur la voie de retour
- 191 Emission de la réponse à la voie (remarque 3)

Les circuits de jonction suivants peuvent également être prévus à titre facultatif:

- 110 Détecteur de la qualité du signal de données
- 131 Base de temps pour les caractères reçus

Remarque 1. — Les constructeurs ayant industrialisé un modem de ce type avant la parution de ce présent Avis peuvent considérer que l'interface défini dans ce paragraphe est facultatif.

Remarque 2. — Pour rendre l'interface compatible avec les spécifications pertinentes de l'Avis V.30, il est possible d'émettre sur le circuit 104 la combinaison A4, B4 au lieu d'une pause («1» sur tous les circuits), à condition que le circuit 107 soit à l'état FERMÉ et le circuit 105 à l'état OUVERT. Cette combinaison de repos simulé est facultative.

Remarque 3. — Ces circuits sont exigés si la facilité «voie téléphonique» est prévue dans le modem. Les caractéristiques électriques du circuit de jonction 191 restent à l'étude.

Remarque 4. — Le circuit 108 doit pouvoir être utilisé soit comme circuit 108/1 — *Connectez le poste de données sur la ligne* — soit comme circuit 108/2 — *Equipement terminal de données prêt*. Pour l'appel automatique, ce circuit est exclusivement utilisé comme circuit 108/2.

Les caractéristiques électriques de ces circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.28 utilisant le connecteur à 25 broches et l'allocation des broches définie dans la norme de l'ISO, DIS 2110-2, colonne D. Circuits de données: lorsque la fréquence correspondant à un circuit est émise, le circuit de jonction correspondant sera négatif; lorsque la fréquence est interrompue, le circuit de jonction correspondant sera positif.

11. *Interface des modems des postes périphériques*

Etant donné la vocation de ces modems qui sont ou qui seront plus ou moins intégrés dans des terminaux économiques, définir une spécification de l'interface risque d'augmenter sensiblement le coût des appareils. En conséquence, aucun interface n'est recommandé.

Avis V.20

**MODEMS POUR TRANSMISSION PARALLÈLE DE DONNÉES
D'APPLICATION UNIVERSELLE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL
AVEC COMMUTATION**

(ex-Avis V.30, Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972)

Il existe un besoin pour des systèmes de transmission de données unidirectionnels dans lesquels un grand nombre de postes émetteurs de prix modique (dits postes périphériques) transmettent des données à un poste récepteur central (dit poste central) par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté.

L'emploi des systèmes suivants est souhaité:

- a) émission de 16 combinaisons de caractères;
- b) émission de 64 combinaisons de caractères;
- c) émission de 256 combinaisons de caractères.

Dans la plupart des cas, une vitesse de 20 caractères/seconde sera suffisante; une vitesse de 40 caractères/seconde peut être nécessaire pour certaines applications du système à 16 combinaisons de caractères.

La transmission du poste central vers les postes périphériques est limitée soit à de simples signaux d'accusé de réception (systèmes de rassemblement de données) soit à des signaux analogiques (systèmes à réponse vocale).

L'emploi d'appareils téléphoniques à boutons-poussoirs normaux peut, dans certains cas, être intéressant pour l'utilisateur dans les postes périphériques. Il faut cependant reconnaître qu'il existe actuellement des limitations dans la bande de 600 à 900 Hz sur un certain nombre de systèmes téléphoniques. Ces limitations sont dues, par exemple, aux fréquences de signalisation et aux impulsions de comptage. De ce fait, la voie de données correspondant à un système universel doit occuper la bande de 900 à 2000 Hz, ce qui interdit l'emploi de l'appareil téléphonique à boutons-poussoirs normaux.

Un système de transmission de données parallèle utilisant deux ou trois fois une fréquence sur quatre permet de respecter ces conditions.

Pour ces raisons, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis:

1. Les systèmes pour transmission parallèle de données peuvent être utilisés économiquement lorsqu'un grand nombre de postes émetteurs de prix modique (dits postes périphériques) transmettent des données à un poste récepteur central (dit poste central) par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté (ou de circuits téléphoniques loués).

Exception faite de la possibilité d'emploi — sur une échelle limitée — d'un système compatible avec les organes de signalisation téléphonique multifréquence par boutons-poussoirs, le système suivant est recommandé comme universellement applicable sur les circuits établis par commutation.

2. *Possibilités*

2.1 *Voie pour transmission de données*

Le système de base a au maximum 16 combinaisons de code avec une rapidité de modulation pouvant au plus atteindre 40 bauds. Ceci permet une vitesse pouvant atteindre 20 caractères par seconde lorsqu'on emploie un temps mort entre caractères ou 40 caractères par seconde si l'on emploie une voie de base de temps binaire. Ce système de base consiste en deux groupes de quatre fréquences, deux fréquences (une pour chaque groupe) étant transmises simultanément (deux fois une fréquence sur quatre).

La spécification de ce système de base doit prévoir la possibilité de développement jusqu'à 64 combinaisons par addition d'un troisième groupe de quatre fréquences (trois fois une fréquence sur quatre). Il n'est pas prévu l'emploi du système à 64 combinaisons à une vitesse supérieure à 20 caractères par seconde, dans le cadre de cette catégorie d'appareils économiques à transmission parallèle.

La capacité de ce système peut être portée à 256 combinaisons (avec une vitesse maximale de 20 caractères par seconde) en utilisant seulement deux groupes pour le transfert des données, chaque caractère étant alors transmis en deux parties successives. Chacun des demi-caractères est clairement identifié par l'un des deux états différents d'une voie binaire. A cette fin, il est recommandé d'utiliser la voie de base de temps mentionnée ci-dessus.

Si une position de repos est nécessaire entre les caractères, l'utilisateur ne pourra pas disposer de la totalité des combinaisons de fréquences du modem en guise de combinaisons de caractères;

- a) avec le système à 16 combinaisons de fréquences, on disposera seulement de 15 caractères à moins qu'on n'utilise une voie de base de temps en provenance du groupe de fréquences B;
- b) avec le système à 64 combinaisons de fréquences, on disposera seulement de 63 caractères.

Les systèmes recommandés ci-dessus ont leur propre possibilité de détecter les erreurs de transmission.

2.2 Voie de retour

Les possibilités suivantes sont prévues:

- a) une voie téléphonique non simultanée avec la transmission des données dans le sens aller;
- b) une voie de retour pour signalisation audible;
- c) une voie de retour pour signalisation électrique.

Les possibilités b) et c) sont fournies sur une base de non-simultanéité ou, à titre facultatif, de simultanéité avec les voies pour transmission de données dans le sens aller.

Un haut-parleur sera incorporé dans le modem des postes périphériques. A titre facultatif, une sortie de signalisation en continu peut être prévue. Si les règlements nationaux le permettent, une sortie pour réponse à la voix peut également être prévue à titre facultatif.

3. Allocation des fréquences

3.1 Voies pour transmission de données

Les allocations et désignations suivantes sont recommandées, selon le tableau 1/V.20.

TABLEAU 1/V.20

Groupe \ Voie n°	1	2	3	4
A	920 Hz	1000 Hz	1080 Hz	1160 Hz
B	1320 Hz	1400 Hz	1480 Hz	1560 Hz
C	1720 Hz	1800 Hz	1880 Hz	1960 Hz

Pour le système de base à 16 combinaisons, on emploie seulement les groupes A et C.

Si on utilise un temps mort entre caractères, des fréquences de repos sont transmises sur la ligne pendant la durée au cours de laquelle aucun circuit d'entrée de données n'est en action. Il est recommandé d'utiliser la fréquence supérieure de chaque groupe comme fréquence de repos.

3.2 Voie de base de temps

Si une voie de base de temps est prévue dans le système à 16 combinaisons, elle sera constituée par une paire de fréquences choisies dans le groupe B. Les fréquences recommandées à cet effet sont $F_{B2} = 1400$ Hz et $F_{B3} = 1480$ Hz.

Si cette voie de base de temps est utilisée pour identifier les deux moitiés du caractère dans le système à 256 caractères, la fréquence supérieure sera transmise simultanément avec la première moitié du caractère.

Aucune voie de base de temps n'est prévue dans le système à 64 combinaisons de caractères.

3.3 Voie de retour

Pour les signaux audibles et pour la signalisation électrique, la fréquence de la voie de retour sera de 420 Hz. Cette fréquence peut être modulée en amplitude à une rapidité allant jusqu'à 5 bauds par exemple.

On peut également utiliser une voie de retour à modulation de fréquence semblable à celle du modem type V.23, et cela en même temps que les fréquences de données dans le sens aller; l'emploi de cette voie de retour est facultatif.

3.4 Tolérances

Les tolérances sur les fréquences de données et sur la voie de retour devraient être de ± 4 Hz.

Outre cette tolérance de ± 4 Hz à l'émission, le récepteur devrait pouvoir accepter une différence de ± 6 Hz due aux systèmes à courants porteurs.

4. Niveaux de puissance

Sur la base de l'Avis V.2, les niveaux minimaux de puissance suivants, pour chaque fréquence transmise, mesurés au point de niveau relatif zéro, sont recommandés:

4.1 Voie pour transmission de données et voie de base de temps

4.1.1 Système à 16 caractères sans voie de base de temps et avec voie de retour non simultanée: -13 dBm0.

4.1.2 Dans tous les autres cas: -16 dBm0.

4.2 Voie de retour

4.2.1 Non simultanée: -10 dBm0.

4.2.2 Simultanée: -16 dBm0.

Dans les systèmes utilisant soit la voie de retour simultanée soit la voie de retour non simultanée, tous les niveaux de puissance seront de -16 dBm0.

La différence maximale de puissance entre deux fréquences de données quelconques au poste terminal émetteur sera de 1 dB.

5. Niveaux de seuil du détecteur de signal reçu sur la voie de données

Lorsque le niveau du signal du groupe C reçu dépasse -49 dBm, le circuit 109 doit être dans l'état FERMÉ. Si ce niveau est inférieur à -54 dBm, le circuit 109 sera dans l'état OUVERT. Le circuit de détection, qui met le circuit 109 respectivement dans l'état FERMÉ ou dans l'état OUVERT, doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de OUVERT à FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB à celui qui correspond au passage inverse.

On a choisi le groupe C à cette fin parce qu'il correspond aux conditions les plus délicates au point de vue du niveau à la réception.

6. Niveau minimal du signal reçu sur la voie de retour

Le niveau minimal prévu est de -45 dBm pour la fréquence de 420 Hz. Ce renseignement est fourni pour aider les constructeurs.

7. Jonction du modem du poste central

Les caractéristiques fonctionnelles des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.24.

7.1 Liste des circuits de jonction essentiels

- 102 Terre de signalisation ou retour commun
- 104 Réception des données (12 ou 8 circuits selon que le groupe B est prévu ou non. Ces circuits sont désignés par A1, A2 ... C4 suivant leur correspondance avec la fréquence pertinente du tableau 1/V.20).
- 105 Demande pour émettre (remarque 2)
- 107 Poste de données prêt
- 108/1 Connectez le poste de données sur la ligne } (voir la remarque 1)
- 108/2 Equipement terminal de données prêt }
- 109 Détecteur du signal reçu sur la voie de données
- 125 Indicateur d'appel
- 130 Transmettez la tonalité sur la voie de retour
- 191 Emission de la réponse à la voie (voir la remarque 2)

Les circuits de jonction peuvent également être prévus à titre facultatif:

- 110 Détecteur de la qualité du signal de données
- 124 Choix des groupes de fréquences
- 131 Base de temps pour les caractères reçus

Remarque 1. — Doit pouvoir être utilisé soit comme circuit 108/1 — *Connectez le poste de données sur la ligne* — soit comme circuit 108/2 — *Equipement terminal de données prêt*. Pour l'appel automatique, ce circuit est exclusivement utilisé comme circuit 108/2.

Remarque 2. — Ces circuits sont exigés si la facilité «voie téléphonique» est prévue dans le modem. Les caractéristiques électriques des circuits de jonction 191 et 192 restent à l'étude.

7.2 Les caractéristiques électriques de ces circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.28.

Circuits de données: lorsque la fréquence correspondant à un circuit est émise, le circuit de jonction correspondant sera négatif; lorsque la fréquence est interrompue, le circuit de jonction correspondant sera positif.

Aux fins de la base de temps dans le système à 256 caractères, on choisit dans le groupe B un seul circuit de jonction, de façon telle qu'une polarité positive indique la première moitié d'un caractère, une polarité négative indiquant la seconde moitié.

8. Interface du modem des postes périphériques

Les caractéristiques fonctionnelles des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.24.

8.1 Liste des circuits de jonction essentiels

- 102 Terre de signalisation ou retour commun (voir la remarque 2)
- 103 Emission des données (9 ou 6 circuits selon que le groupe B est prévu ou non. Ces circuits sont désignés par A1, A2 ... C3, suivant leur correspondance avec la fréquence pertinente du tableau 1/V.20).
- 105 Demande pour émettre
- 129 Demande pour recevoir

8.2 *Les circuits de jonction suivants peuvent être prévus à titre facultatif:*

- 107 Poste de données prêt
- 119 Réception des données sur la voie de retour
- 192 Réception de la réponse à la voix (voir la remarque 1)

Si la voie facultative pour base de temps est utilisée, les circuits pour données appropriés sont en service.

Remarque 1. — Voir la remarque 2 du paragraphe 7.1.

Remarque 2. — Les circuits *Emission des données* (103) utiliseront le même retour commun (102). Les circuits de commande peuvent avoir chacun leur propre circuit de retour.

8.3 *Caractéristiques électriques*

Les circuits de jonction (de commande et de données) des postes périphériques seront actionnés par l'ouverture ou la fermeture de contacts acheminant uniquement du courant continu. Les caractéristiques électriques des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.31.

9. *Correspondance pour chaque groupe* (tableau 2/V.20)

TABLEAU 2/V.20

A la station périphérique fermeture du circuit	Numéro de la voie sur la ligne	A la station centrale polarité négative sur le circuit
1	1	1
2	2	2
3	3	3
Aucun	4	4

Pas plus d'un circuit par groupe ne peut être fermé au même moment.

10. *Jeu de caractères*

Le présent Avis indique également l'attribution de fréquences de transmission aux circuits de jonction.

L'attribution de circuits de jonction aux combinaisons de code à transmettre, c'est-à-dire la définition d'un jeu de caractères, doit être conforme aux conditions définies dans le présent Avis et doit tenir compte des conditions d'application et du type d'entrée utilisé (bande de papier, cartes perforées, claviers, etc.).

C'est pourquoi la recommandation d'un jeu de caractères relève essentiellement de l'ISO en collaboration avec le CCITT.

Remarque. — Des exemples d'alphabets et de méthodes de codage sont donnés dans les suppléments n^{os} 20 et 21 du tome VIII du *Livre blanc* et dans les suppléments n^{os} 56 et 57 au tome VIII du *Livre bleu*.

Avis V.21

**MODEM À 200 BAUDS NORMALISÉ POUR USAGE
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION ⁷⁾**

(Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

Remarque. — Prévu pour utilisation sur des communications établies par commutation sur le réseau public général, le modem peut évidemment être utilisé sur des lignes louées.

Un système de transmission de données à faible rapidité de modulation permettant la transmission de données sur un circuit téléphonique exploité à l'alternat pour des conversations téléphoniques et des transmissions de données utilisant des équipements entrée/sortie simples et des méthodes d'exploitation faciles est économique.

La rapidité de modulation doit permettre l'utilisation de sources de données et de collecteurs de données répandus, en particulier des dispositifs électromécaniques.

Le système pour transmission de données sera duplex, soit pour permettre la transmission de données simultanément dans les deux sens, soit pour permettre la transmission des signaux envoyés en retour pour la protection contre les erreurs. La transmission devra être telle qu'elle puisse s'accommoder des circuits téléphoniques normaux, aussi bien quant à la largeur de bande disponible qu'aux restrictions imposées par les signalisations sur le réseau téléphonique.

La mise en communication des correspondants est obtenue par un appel téléphonique et le passage sur données est fait:

- a) manuellement par entente entre les opérateurs, ou,
- b) automatiquement.

Pour ces raisons, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis:

1. Sur les communications téléphoniques établies par commutation sur le réseau téléphonique général (ou sur les circuits téléphoniques loués), il peut être procédé à des transmissions de données à faible rapidité de modulation.

2. La voie de communication pour la transmission des données est une voie duplex, permettant pour chaque sens de transmission une exploitation avec une rapidité de modulation inférieure ou égale à 200 bauds.

La modulation est une modulation série bivalente obtenue par déplacement de fréquence.

Remarque 1. — Les modems conformes au présent Avis peuvent aussi fonctionner à des rapidités de modulation pouvant atteindre 300 bauds. Cependant, pour l'instant, une transmission fiable à 300 bauds ne peut être garantie dans tous les cas. Il peut donc être nécessaire de procéder à des essais pour s'assurer de la possibilité d'une exploitation à des rapidités de cet ordre.

Remarque 2. — Compte tenu des limites qu'impose la remarque 1, il conviendra, dans les modems qui seront conçus ultérieurement, de prendre en considération la nécessité d'assurer un fonctionnement satisfaisant à des rapidités de modulation pouvant atteindre 300 bauds.

3. Pour la voie de transmission n° 1, la fréquence moyenne nominale est 1080 Hz.

Pour la voie de transmission n° 2, la fréquence moyenne est 1750 Hz.

L'excursion de fréquence est de ± 100 Hz; sur chaque voie, la fréquence caractéristique la plus élevée (F_A) correspond à un symbole 0.

⁷⁾ Voir les remarques 1 et 2 du paragraphe 2 de cet Avis.

Les valeurs des fréquences caractéristiques ⁸⁾ mesurées à la sortie du modulateur ne devront pas s'écarter de plus de ± 6 Hz de leurs valeurs nominales.

Un écart de fréquence de ± 6 Hz est supposé pour la ligne. Le démodulateur devra donc tolérer des écarts de ± 12 Hz entre les fréquences reçues et leurs valeurs nominales.

4. La transmission des données pourra être faite selon le mode synchrone ou selon le mode asynchrone; dans le cas de transmission synchrone, le modem ne sera pas chargé des signalisations qui seraient nécessaires au maintien de synchronisme pendant les périodes de repos de la transmission.

5. Il appartiendra à l'utilisateur de décider si, compte tenu des liaisons qu'il établit par ce système, il doit demander que l'équipement de terminaison du circuit de données soit muni d'un émetteur de signaux de neutralisation des supprimeurs d'écho. Les caractéristiques internationales du neutralisateur de supprimeur d'écho par tonalité ont été normalisées par le CCITT (voir la division C de l'Avis G.161) et la tonalité de neutralisation doit présenter les caractéristiques suivantes:

- tonalité de neutralisation émise: 2100 ± 15 Hz au niveau de -12 ± 6 dBm0;
- durée de l'émission de la tonalité de neutralisation = 400 ms au minimum. Le dispositif de neutralisation doit rester dans la position «neutralisation» pour toute fréquence sinusoïdale de la bande de 390 à 700 Hz d'un niveau égal ou supérieur à -27 dBm0, ou dans la bande de 700 à 3000 Hz d'un niveau égal ou supérieur à -31 dBm0. Il doit se libérer en présence d'un signal quelconque de la bande de 200 à 3400 Hz de niveau inférieur ou égal à -36 dBm0;
- les interruptions tolérables sur le signal de données ne doivent pas dépasser 100 ms au maximum.

6. La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW quelle que soit la fréquence.

Le niveau de la puissance émise par l'appareil de l'abonné doit être réglé en tenant compte de l'affaiblissement prévu entre l'appareil de l'abonné et l'entrée dans un circuit international, de façon que le niveau nominal correspondant du signal à l'entrée du circuit international ne dépasse pas -13 dBm0 (voir la division B de l'Avis V.2).

7. a) Lorsque les deux voies sont utilisées pour la transmission simultanée des données dans les deux sens, la voie n° 1 sert pour la transmission de données du demandeur (c'est-à-dire de celui qui a fait l'appel téléphonique) vers le demandé, et la voie n° 2 sert pour la transmission dans le sens du demandé vers le demandeur.

b) Lorsqu'une des voies sert pour la transmission de données et l'autre seulement pour la transmission des signaux de contrôle de service, etc., c'est encore la voie n° 1 qui est utilisée pour le sens de la transmission du demandeur vers le demandé, quel que soit le sens dans lequel les données sont transmises.

c) La procédure d'affectation des voies décrites en a) et b) s'applique au cas d'un service général de transmission de données ou de signaux de contrôle de service bilatéraux, etc. entre deux abonnés quelconques. Pour les cas particuliers qui ne répondent pas à cette règle, la procédure d'affectation des voies est déterminée par accord préalable entre les correspondants, compte tenu des nécessités propres à chaque service.

8. *Circuits de jonction*

a) *Liste des circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés soit dans le réseau téléphonique général avec commutation, soit sur des circuits téléphoniques loués sans commutation (voir le tableau 1/V.21)*

Les configurations mentionnées pour les circuits de jonction sont les configurations indispensables pour répondre aux spécifications indiquées au sujet des circuits du réseau commuté ou des circuits loués. Si une ou plusieurs de ces spécifications sont prévues dans un modem, il convient de mettre en œuvre tous les circuits de jonction appropriés.

⁸⁾ Valeurs nominales des fréquences caractéristiques:

Voie 1: $F_A = 1180$ Hz $F_Z = 980$ Hz;

Voie 2: $F_A = 1850$ Hz $F_Z = 1650$ Hz.

TABLEAU 1/V.21

Circuit de jonction		Réseau téléphonique général avec commutation, avec équipements fonctionnant dans les conditions suivantes : appel manuel, réponse manuelle, appel automatique, réponse automatique (voir la remarque 1)	Circuits téléphoniques loués sans commutation (voir la remarque 1)	
Numéro	Désignation		Entre points fixes	Entre points multiples
102 103	Terre de signalisation ou retour commun Emission des données	X X	X X	X X
104 105 106	Réception des données Demande pour émettre Prêt à émettre	X — X	X X (voir la remarque 2) X	X X X
107 108/1 108/2 109	Poste de données prêt Connectez le poste de données sur la ligne Équipement terminal de données prêt Déecteur de signaux reçus sur la voie de données	X X (voir la remarque 3) X (voir la remarque 3) X	X X X (voir la remarque 4) X	X X — X
125 126	Indicateur d'appel Choix de la fréquence d'émission	X —	— —	— X (voir la remarque 5)

Remarque 1. — Les circuits de jonction marqués X doivent avoir des aboutissements adéquats — conformément aux dispositions de l'Avis V 24 — dans l'équipement terminal de traitement de données et dans l'équipement de terminaison du circuit de données.

Remarque 2. — Le circuit 105 n'est pas nécessaire si on utilise à l'alternat le service téléphonique et le service de données sur des circuits loués non commutés entre points fixes.

Remarque 3. — Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 (*Connectez le poste de données sur la ligne*) ou comme circuit 108/2 (*Équipement terminal de données prêt*), selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique, ce circuit doit pouvoir fonctionner uniquement comme circuit 108/2.

Remarque 4. — Dans le cas où on utilise à l'alternat le service téléphonique et le service de données sur des circuits loués entre points fixes, le circuit 108/2 peut être utilisé à titre facultatif.

Remarque 5. — Le circuit 126 commande les fonctions des circuits 126 et 127 telles qu'elles sont définies dans l'Avis V.24.

b) Temps de réponse des circuits 106 et 109

Définitions

i) Les temps de réponse du circuit 109 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où une tonalité apparaît ou est supprimée aux bornes de réception du modem côté ligne et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 109.

La fréquence de la tonalité d'essai devrait correspondre à la fréquence caractéristique du chiffre binaire 1; cette tonalité devrait être fournie par une source dont l'impédance est égale à l'impédance nominale du modem.

Le niveau de la tonalité d'essai devrait être compris dans le domaine allant de 1 dB au-dessus du seuil effectif du détecteur de signaux de ligne reçus et le niveau maximal admissible du signal reçu. Pour tout niveau compris dans ce domaine, les temps de réponse mesurés devraient être compris entre les limites spécifiées.

ii) Les temps de réponse du circuit 106 sont les intervalles de temps qui s'écoulent depuis la mise à l'état FERMÉ ou OUVERT :

- du circuit 105 (s'il existe) jusqu'à l'apparition de l'état correspondant FERMÉ ou OUVERT sur le circuit 106;
- du circuit 109 (s'il n'existe pas de circuit 105) jusqu'à l'apparition de l'état correspondant FERMÉ ou OUVERT sur le circuit 106.

c) *Temps de réponse*

<i>Circuit 106</i>	
OUVERT à FERMÉ	de 20 à 50 ms (voir la remarque 1) de 400 à 1000 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	≤ 2 ms
<i>Circuit 109</i>	
OUVERT à FERMÉ	≤ 20 ms (voir la remarque 1) de 300 à 700 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	de 20 à 80 ms (voir la remarque 1) de 20 à 80 ms (voir la remarque 2)

Remarque 1. — Ces valeurs sont utilisées sur les circuits loués entre points fixes, sans possibilité de passer alternativement de la téléphonie à la transmission de données et sur les circuits loués multipoints.

Remarque 2. — Ces valeurs sont utilisées pour le service sur le réseau général commuté et sur les circuits loués entre points fixes, avec possibilité de passer alternativement de la téléphonie à la transmission de données.

d) *Seuil du détecteur de signal de ligne reçu sur la voie de données*

Niveau du signal en ligne reçu aux bornes de la ligne de réception du modem, pour tous les types de connexion, 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 circuit 109 à l'état FERMÉ
 inférieur à -48 dBm circuit 109 à l'état OUVERT

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre -43 dBm et -48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signaux doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ dépasse d'au moins 2 dB le niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Lorsque les conditions de transmission sont connues sur des circuits commutés ou loués, les Administrations devraient être autorisées à modifier — lors de l'installation du modem — les niveaux de réponse du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données pour les faire passer à des valeurs moins sensibles (par exemple, respectivement -33 dBm et -38 dBm).

c) *Verrouillage du circuit 104 sur l'état binaire 1*

Deux modes de fonctionnement seront mis à la disposition des usagers dans les modems :

- i) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux sur le circuit 104. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les tonalités de supervision et de commande, les transitoires de commutation, etc. qui peuvent apparaître sur le circuit 104.
- ii) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 104 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire) lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT. Lorsque le circuit 109 est à l'état FERMÉ, le verrouillage est supprimé et le circuit 104 peut répondre aux signaux d'entrée du modem.

9. Les informations suivantes sont données, pour aider les constructeurs de matériel:
- Les affaiblissements nominaux sur les communications d'abonné à abonné sont compris dans les limites de 5 dB et 30 dB à la fréquence de référence (800 ou 1000 Hz), avec peut-être un affaiblissement maximal de 35 dB à la fréquence de 1750 Hz.
 - Sur le modulateur-démodulateur de données, aucun dispositif de réglage du niveau d'émission ou de la sensibilité de réception ne devrait être à la disposition de l'opérateur.
10. En cas d'interruption d'un circuit loué, l'utilisation d'un modem non normalisé sur la communication établie à titre de secours n'est pas recommandée.

Avis V.23

**MODEM À 600/1200 BAUDS NORMALISÉ POUR USAGE SUR LE RÉSEAU
TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION**

(Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968, à Genève, 1972 et 1976)

Remarque. — Prévu pour utilisation sur des communications établies par commutation sur le réseau public général, le modem peut évidemment être utilisé sur des lignes louées.

1. Les caractéristiques principales recommandées pour un modem permettant la transmission de données à vitesse moyenne sur le réseau public commuté sont les suivantes:
- utilisation de rapidités de modulation jusqu'à 600/1200 bauds sur la voie de communication (voir l'Avis V.5);
 - modulation de fréquence avec fonctionnement synchrone ou asynchrone;
 - inclusion d'une voie de retour pour la protection contre les erreurs ayant une rapidité de modulation inférieure ou égale à 75 bauds, l'utilisation de cette voie étant facultative.

2. *Rapidités de modulation et fréquences caractéristiques de la voie aller de transmission de données*

	F_0	F_Z (symbole 1, repos)	F_A (symbole 0, travail)
Mode 1: jusqu'à 600 bauds	1500 Hz	1300 Hz	1700 Hz
Mode 2: jusqu'à 1200 bauds	1700 Hz	1300 Hz	2100 Hz

Il est entendu que ce modem serait utilisé dans le mode 1 quand la présence de longs câbles chargés et/ou la présence sur certaines communications de signaleurs opérant au voisinage de 2000 Hz empêcherait une transmission satisfaisante dans le mode 2. Le modem pourrait être utilisé dans le mode 2 sur les communications convenables.

3. *Tolérances sur les fréquences caractéristiques de la voie aller*

Il devrait être possible, pour toute rapidité de modulation, d'admettre à l'émetteur une tolérance de ± 10 Hz sur les fréquences F_A et F_Z . Cette tolérance devrait être considérée comme une limite.

L'acceptation de ces tolérances entraîne pour la fréquence moyenne $F_0 = (F_A + F_Z)/2$ une tolérance de ± 10 Hz.

La tolérance sur la différence des fréquences $F_A - F_Z$ par rapport à la valeur nominale serait de ± 20 Hz.

Un décalage de fréquence maximal de ± 6 Hz étant supposé sur une communication qui se composerait de plusieurs circuits à courants porteurs connectés en tandem, les tolérances sur les fréquences F_A et F_Z au modem récepteur seraient de ± 16 Hz.

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

En l'absence de signal à l'interface de la voie de retour, l'état Z sera émis.

5. *Tolérances des fréquences caractéristiques de la voie de retour*

La voie de retour étant une voie du type «voie de télégraphie harmonique», les tolérances des fréquences devraient suivre l'Avis R.35 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 paragraphe 3, produirait une distorsion additionnelle sur la voie de retour. Il convient d'en tenir compte dans la réalisation du modem.

6. *Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour*

Compte tenu du tableau suivant qui montre les niveaux de puissance respectifs pour une puissance totale restant égale à 1 mW,

Niveau de la voie d'aller (dBm)	Niveau de la voie de retour (dBm)
0	$-\infty$
-1	-7
-2	-4
-3	-3

une répartition égale de la puissance entre les voies d'aller et de retour peut être provisoirement recommandée.

7. Les informations suivantes sont données, pour aider les constructeurs de matériel:

- Les affaiblissements nominaux sur les communications d'abonné à abonné sont compris dans les limites de 5 dB et 30 dB à la fréquence de référence (800 ou 1000 Hz), avec peut-être un affaiblissement maximal de 35 dB à la fréquence moyenne recommandée F_0 de la voie d'aller
- On a constaté que la gamme de sensibilité à la fréquence moyenne F_0 de -40 à 0 dBm pour les récepteurs de données aux postes terminaux d'abonnés, sur la voie d'aller, donne satisfaction.
- Sur le modulateur-démodulateur de données, aucun dispositif de réglage du niveau d'émission ou de la sensibilité de réception ne devrait être à la disposition de l'opérateur.

8. *Circuits de jonction*

Les configurations mentionnées pour les circuits de jonction sont les configurations indispensables pour répondre aux spécifications indiquées dans les tableaux 1/V.23 et 2/V.23 au sujet des circuits du réseau commuté ou des circuits loués. Si une ou plusieurs de ces spécifications sont prévues dans un modem, il convient de mettre en œuvre tous les circuits de jonction appropriés.

- a) *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 (voir le tableau 1/V.23).*

TABLEAU 1/V.23

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
106	Prêt à émettre	X	—	X	—	X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X	X	X	X
108/1 ou 108/2 (remarque 2)	Connectez le poste de données sur la ligne	—	—	—	—	—	—
108/2	Équipement terminal de données prêt	X	X	X	X	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	—	X	—	X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (ETTD)	X	X	X	X	X	X
114 (remarque 3)	Base de temps sur les éléments de signal à l'émission (ETCD)	X	—	X	—	X	X
115 (remarque 3)	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (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

Remarques applicables aux tableaux 1/V.23 et 2/V.23

Remarque 1. — Les circuits de jonction marqués X doivent avoir des aboutissements adéquats — conformément aux dispositions de l'Avis V.24 — dans l'équipement terminal de traitement de données et dans l'équipement de terminaison du circuit de données.

Remarque 2. — Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 (*Connectez le poste de données sur la ligne*) ou comme circuit 108/2 (*Équipement terminal de données prêt*), selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique ce circuit doit pouvoir fonctionner uniquement comme circuit 108/2.

Remarque 3. — Ces circuits sont indispensables lorsque l'horloge facultative est mise en œuvre dans le modem.

- b) *Liste de circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés sur des circuits téléphoniques loués, sans commutation (voir le tableau 2/V.23)*

TABLEAU 2/V.23

Circuit de liaison		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel (voir la remarque 1)				Voie de transmission d'aller (données) – système bidirectionnel (voir la remarque 1)	
No	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	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X	X	X	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	—	X	—	X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (ETTD)	X	X	X	X	X	X
114	Base de temps sur les éléments de signal à l'émission (ETCD)	X	—	X	—	X	X
115 (remarque 3)	Base de temps sur les éléments de signal à la réception (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	—	X
121	Voie de retour prête	—	—	—	X	—	X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour	—	—	X	—	—	X

c) *Temps de réponse des circuits 106 et 109, 121 et 122**Définitions*

i) Les temps de réponse des circuits 109 et 122 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où une tonalité apparaît ou est supprimée aux bornes de réception ligne du modem et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur les circuits 109 et 122.

La fréquence de la tonalité d'essai devrait correspondre à la fréquence caractéristique du chiffre binaire 1; cette tonalité devrait être fournie par une source dont l'impédance est égale à l'impédance d'entrée nominale du modem.

Le niveau de la tonalité d'essai doit tomber dans la gamme de niveaux comprise entre 3 dB au-dessus du seuil réel 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.

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

- sur le circuit 105 (lorsqu'il est prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106;
- sur le circuit 107 (lorsque le circuit 105 n'est pas prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

iii) Les temps de réponse du circuit 121 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît:

- sur le circuit 120 (lorsqu'il est prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 121;
- sur le circuit 109 (lorsque le circuit 120 n'est pas prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 121.

d) *Temps de réponse*

<i>Circuit 106</i>	
OUVERT à FERMÉ	de 750 ms à 1400 ms (voir la remarque 1) a) de 20 ms à 40 ms (voir la remarque 2) b) de 200 ms à 275 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	≤ 2 ms
<i>Circuit 109</i>	
OUVERT à FERMÉ	de 300 ms à 700 ms (voir la remarque 1) de 10 ms à 20 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	de 5 ms à 15 ms (voir la remarque 1) de 5 ms à 15 ms (voir la remarque 2)
<i>Circuit 121</i>	
OUVERT à FERMÉ	de 80 ms à 160 ms
FERMÉ à OUVERT	≤ 2 ms
<i>Circuit 122</i>	
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms
FERMÉ à OUVERT	de 15 ms à 80 ms

Remarque 1. — Pour l'appel et la réponse automatiques, les valeurs les plus grandes des temps de réponse des circuits 106 et 109 doivent être utilisées au cours de l'établissement de la communication.

Remarque 2. — Le choix du temps de réponse dépend de l'application du système:

a) aucune protection n'est prévue contre les échos de la ligne;

b) il est prévu une protection contre les échos de la ligne.

Remarque 3. — Les paramètres précités sont provisoires et doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

e) *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 de la ligne de réception 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 sur des circuits commutés ou loués, les Administrations devraient être autorisées à modifier — lors de l'installation du modem — les niveaux de réponse du détecteur du signal de ligne reçu pour les faire passer à des valeurs moins sensibles (par exemple, respectivement -33 dBm et -38 dBm).

f) *Verrouillage sur l'état 1 binaire du circuit 104 (Réception des données), et du circuit 119 (Données reçues sur la voie de retour)*

Deux modes de fonctionnement doivent être prévus dans le modem:

- i) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux transmis sur les circuits 104 et 119. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les tonalités de supervision et de commande, les transitoires de commutation, etc., qui peuvent apparaître sur les circuits 104 et 119.
- ii) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 104 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire), dans les conditions définies ci-après. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 104 peut répondre aux signaux d'entrée du modem:
 - lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT,
 - lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et lorsque le modem est utilisé en semi-duplex (systèmes à inversion). Pour garantir le circuit 104 contre les faux signaux, un dispositif de retard doit être prévu pour maintenir le circuit 109 dans l'état OUVERT, pendant un intervalle de temps de 150 ± 25 ms à partir du moment où le circuit 105 est passé de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'utilisation de ce retard supplémentaire est facultative.
- iii) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 119 est maintenu en condition de repos (1 binaire), dans les conditions définies ci-après. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 109 peut répondre aux signaux d'entrée du modem:
 - lorsque le circuit 122 est à l'état OUVERT.

9. *Équipement pour la neutralisation des supprimeurs d'écho*

Voir l'Avis V.21, paragraphe 5.

10. *Inclusion d'une horloge dans le modem*

L'horloge n'est pas un organe essentiel du modem normalisé. Cependant, il peut être utile d'inclure une horloge dans le modem lorsqu'il est utilisé surtout pour une transmission synchrone.

Si une telle horloge est incluse dans le modem, un schéma de synchronisation consistant en éléments binaires 0 et 1 alternés, au rythme de l'horloge, doit être transmis pendant toute la durée comprise entre les passages des circuits de jonction 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ. Les usagers sont priés de noter que cette partie du schéma de synchronisation peut apparaître au récepteur éloigné sur le circuit 104 après le passage du circuit 109 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ. L'équipement terminal de traitement de données doit contenir les moyens permettant de faire une distinction entre ces faux signaux et les véritables données.

Avis V.24

**LISTE DES DÉFINITIONS DES CIRCUITS DE JONCTION
À L'INTERFACE ENTRE L'ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES
ET L'ÉQUIPEMENT DE TERMINAISON DU CIRCUIT DE DONNÉES ⁹⁾**

(Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

TABLE DES MATIÈRES

- I. — Portée
- II. — Ligne de démarcation
- III. — Définition des circuits de jonction
 - 1. Série 100 — Utilisation générale
 - 2. Série 200 — Circuits de liaison réservés à l'appel automatique
- IV. — Directives pour l'exploitation

I. PORTÉE

I.1 Le présent Avis s'applique aux circuits dits circuits de jonction, à l'interface entre l'ETTD et l'ETCD, pour le transfert des signaux de données bivalents, de signaux de commande et de signaux de base de temps. Il s'applique également aux deux faces des équipements intermédiaires distincts qui peuvent être insérés entre ces deux types d'équipements (voir la figure 1/V.24).

Les caractéristiques électriques des circuits de jonction sont exposées en détail dans les Avis se rapportant aux caractéristiques électriques ou, dans certains cas spéciaux, dans les Avis se rapportant à l'ETCD.

Dans un type quelconque d'équipement réel, on opérera un choix, selon les besoins, dans la liste des circuits de jonction qui sont définis dans le présent Avis. Dans les cas où d'autres circuits doivent être utilisés, par accord mutuel, ces circuits additionnels devront avoir des caractéristiques électriques conformes à celles qui sont spécifiées dans l'Avis approprié.

Les circuits de jonction à utiliser dans un ETCD déterminé sont indiqués dans les Avis pertinents.

L'emploi et les conditions d'exploitation des circuits de jonction ainsi que leurs relations mutuelles sont spécifiés au paragraphe IV du présent Avis. Il importe d'observer les directives données dans cette section pour faciliter le bon fonctionnement de l'ETCD.

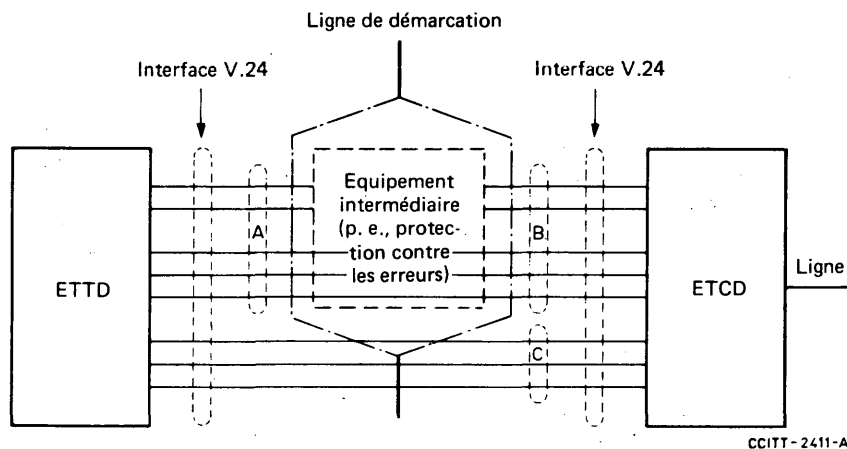
II.2 L'ETCD peut comprendre des convertisseurs de signaux, des générateurs de signaux de base de temps, des régénérateurs d'impulsions ainsi que des circuits de commande et des équipements chargés d'autres fonctions, par exemple la protection contre les erreurs, l'appel automatique et la réponse automatique. Certains de ces équipements peuvent être des équipements intermédiaires distincts ou peuvent être placés dans l'ETTD.

I.3 L'ensemble des circuits de jonction définis dans le présent Avis s'applique par exemple:

- a) aux transmissions de données synchrones et asynchrones;
- b) aux services de transmission de données sur lignes louées à deux ou à quatre fils, dans l'exploitation entre deux points ou entre points multiples;
- c) aux transmissions de données dans le service sur réseau avec commutation à deux ou à quatre fils;
- d) lorsque les câbles de connexion utilisés entre l'ETTD et l'ETCD sont courts. On trouvera au paragraphe II une définition des câbles courts.

⁹⁾ Dans le présent Avis, les signes ETTD et ETCD désignent respectivement l'"équipement terminal de traitement de données" et l'"équipement de terminaison du circuit de données".

II. LIGNE DE DÉMARCATIION



Sans équipement intermédiaire, les choix de A et B sont identiques.
Le groupe C peut être choisi spécialement pour l'appel automatique.

FIGURE 1/V.24 – Disposition générale de l'équipement de transmission

La jonction entre l'ETTD et l'ETCD est réalisée par un connecteur qui constitue le point de jonction entre ces deux types d'équipement. On peut mettre en œuvre des connecteurs distincts pour les circuits de jonction associés à l'équipement de conversion des signaux ou à des équipements similaires et pour ceux qui sont associés à l'équipement d'appel automatique.

Le ou les connecteurs ne sont pas nécessairement fixés matériellement à l'ETCD; ils peuvent être montés à demeure au voisinage de l'ETTD.

Le plus souvent, un ou plusieurs câbles d'interconnexion seront fournis avec l'ETTD. Il est recommandé d'utiliser des câbles courts dont la longueur ne dépend que de la capacité de la charge et des autres caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis pertinent sur les caractéristiques électriques.

III. DÉFINITION DES CIRCUITS DE JONCTION

III.1 Série 100 – Utilisation générale

La liste de ces circuits de jonction est présentée dans la figure 2/V.24 sous forme de tableau.

Circuit de jonction n°	Désignation du circuit de jonction	Terre	Données		Commande		Base de temps	
			de l'ETCD	vers l'ETCD	de l'ETCD	vers l'ETCD	de l'ETCD	vers l'ETCD
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	Terre de signalisation ou retour commun	X						
102a	Retour commun ETCD	X						
102b	Retour commun ETCD	X						
103	Emission des données			X				
104	Réception des données		X					
105	Demande pour émettre					X		
106	Prêt à émettre				X			
107	Poste de données prêt				X			
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne					X		
108/2	Équipement terminal de données prêt					X		
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données				X			
110	Détecteur de la qualité du signal de données				X			
111	Sélecteur du débit binaire (ETTD)					X		
112	Sélecteur du débit binaire (ETCD)				X			
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (ETTD)							X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (ETCD)						X	
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (ETCD)						X	
116	Choix des organes en réserve					X		
117	Indicateur "mode en réserve prêt"				X			
118	Emission des données sur la voie de retour			X				
119	Réception des données sur la voie de retour		X					
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour					X		
121	Voie de retour prête				X			
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour				X			
123	Détecteur de la qualité du signal sur la voie de retour				X			
124	Choix des groupes de fréquences					X		
125	Indicateur d'appel				X			
126	Choix de la fréquence d'émission					X		
127	Choix de la fréquence de réception					X		
128	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (ETTD)							X
129	Demande pour recevoir					X		
130	Transmettez la tonalité sur la voie de retour					X		
131	Base de temps pour les caractères reçus						X	
132	Retour au mode "pas pour données"					X		
133	Prêt à recevoir					X		
134	Données reçues présentes				X			
142	Indicateur d'essai				X			
191	Emission de la réponse à la voix					X		
192	Réception de la réponse à la voix				X			

FIGURE 2/V.24 – Circuits de jonction de la série 100 classés par catégorie

Circuit 102 – Terre de signalisation ou retour commun

Ce conducteur établit le retour commun pour les circuits de jonction dissymétriques, dont les caractéristiques électriques sont conformes à l'Avis V.28, et le potentiel continu de référence pour les circuits symétriques conformes aux Avis V.11 et V.35.

A l'intérieur de l'ETCD, ce circuit doit aboutir à un seul point qu'il doit être possible de relier à la terre de protection par une connexion métallique interne. Cette connexion métallique peut être mise ou retirée lors de l'installation selon ce qu'exigent les règlements en vigueur, ou pour réduire au minimum l'introduction de bruit dans les circuits électroniques.

Circuit 102a – Retour commun ETTD

Ce conducteur est relié au retour commun du circuit de l'ETTD et sert de potentiel de référence pour les récepteurs de l'ETCD munis de circuits de jonction dissymétriques du type V.10.

Circuit 102b – Retour commun ETCD

Ce conducteur est relié au retour commun du circuit de l'ETCD et sert de potentiel de référence pour les récepteurs de l'ETTD munis de circuits de jonction dissymétriques du type V.10.

Remarque. – Lorsqu'on emploie, pour le même interface, un mélange de circuits de type V.10 et V.11, il convient de prendre des dispositions différentes selon qu'il s'agit des circuits de retour commun 102a et 102b ou du circuit 102 servant de conducteur de potentiel continu de référence ou de connexion de terre de protection, conformément à l'Avis V.11.

Circuit 103 – Emission des données

Direction: Vers l'ETCD.

Les signaux de données issus de l'ETTD, à transmettre à une ou plusieurs stations de données éloignées par l'intermédiaire de la voie de données, sont transférés à l'ETCD en passant par ce circuit.

Circuit 104 – Réception des données

Direction: De l'ETCD

Les signaux de données issus de l'ETCD en réponse à des signaux de ligne reçus sur la voie de données en provenance d'une station de données éloignée sont transférés à l'ETTD en passant sur ce circuit.

Circuit 105 – Demande pour émettre

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent l'ETCD et le mettent en état d'émettre dans la voie de données.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position d'émission sur la voie de données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à se mettre en position de non-transmission dans la voie de données, une fois que toutes les données transférées sur le circuit 103 ont été transmises.

Circuit 106 – Prêt à émettre

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est prêt à émettre des données sur la voie de données.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est prêt à émettre des données sur la voie de données.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas prêt à émettre des données sur la voie de données.

Circuit 107 – Poste de données prêt

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est prêt à fonctionner.

L'état FERMÉ indique que le convertisseur de signaux ou l'équipement similaire est connecté à la ligne et que l'ETCD est prêt à échanger d'autres signaux de commande avec l'ETTD pour provoquer l'échange de données.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas prêt à fonctionner.

Circuit 108/1 – Connectez le poste de données sur la ligne

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la commutation du convertisseur de signaux ou de l'équipement similaire, pour le connecter sur la ligne ou le déconnecter.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à connecter à la ligne le convertisseur de signaux ou l'équipement similaire.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à éliminer de la ligne le convertisseur de signaux ou tout autre équipement similaire après que toutes les données reçues précédemment sur le circuit 103 et/ou sur le circuit 118 ont été transmises.

Circuit 108/2 – Equipement terminal de données prêt

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la commutation du convertisseur de signaux ou de l'équipement similaire, pour le connecter sur la ligne ou le déconnecter.

L'état FERMÉ, qui indique que l'ETTD est prêt à fonctionner, prépare l'ETCD à connecter à la ligne le convertisseur de signaux ou l'équipement similaire; il maintient la connexion qui a été établie par des moyens extérieurs.

L'ETTD est autorisé à présenter l'état FERMÉ sur le circuit 108/2 chaque fois qu'il est prêt à émettre ou à recevoir des données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à éliminer de la ligne le convertisseur de signaux ou tout autre équipement similaire, après que toutes les données reçues précédemment sur le circuit 103 et/ou sur le circuit 118 ont été transmises à la ligne.

Circuit 109 – Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si le signal de ligne reçu sur la voie de données est conforme aux limites appropriées, telles que spécifiées dans les recommandations relatives à l'ETCD.

L'état FERMÉ indique que le signal reçu est conforme aux limites appropriées.

L'état OUVERT indique que le signal reçu n'est pas conforme aux limites appropriées.

Circuit 110 – Détecteur de la qualité du signal de données

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent s'il y a une probabilité raisonnable d'erreur dans les données reçues sur la voie de données. La qualité de signal indiqué est conforme aux spécifications appropriées de l'Avis relatif à l'ETCD.

L'état FERMÉ indique qu'il n'y a pas de raison de croire qu'une erreur s'est produite.

L'état OUVERT indique qu'il y a une probabilité raisonnable d'erreur.

Circuit 111 — Sélecteur du débit binaire (source: ETTD)

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à assurer la sélection du débit dans le cas des ETCD synchrones à deux débits, ou la sélection de la gamme de débits dans le cas des ETCD asynchrones à deux gammes de débits.

L'état FERMÉ provoque le choix du débit binaire le plus élevé ou de la gamme de débits la plus élevée.

L'état OUVERT provoque le choix du débit binaire le moins élevé ou de la gamme de débits la moins élevée.

Circuit 112 — Sélecteur du débit binaire (source: ETCD)

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à assurer la sélection du débit ou de la gamme de débits dans l'ETTD en fonction du débit utilisé dans un ETCD synchrone à deux débits ou de la gamme de débits utilisée dans un ETCD asynchrone à deux débits.

L'état FERMÉ provoque le choix du débit binaire le plus élevé ou de la gamme de débits la plus élevée.

L'état OUVERT provoque le choix du débit binaire le moins élevé ou de la gamme de débits la moins élevée.

Circuit 113 — Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (source: ETTD)

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETCD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales et une transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT doit théoriquement indiquer la position du milieu de chaque élément de signal sur le circuit 103.

Circuit 114 — Base de temps pour éléments de signal à l'émission (source: ETCD)

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETTD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales. L'ETTD doit fournir sur le circuit 103 un signal de données dans lequel les transitions entre éléments se produisent théoriquement en même temps que les transitions de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sur le circuit 114.

Circuit 115 — Base de temps pour les éléments de signal à la réception (source: ETCD)

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETTD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales, et une transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT doit théoriquement indiquer la position du milieu de chaque élément de signal sur le circuit 104.

Circuit 116 — Choix d'organes en réserve

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir entre les possibilités normales et les possibilités en réserve, par exemple des convertisseurs de signaux et des voies de communication dans l'ETCD.

L'état FERMÉ provoque le choix du mode de fonctionnement de secours et oblige l'ETCD à remplacer certains organes normaux par les organes en réserve qui leur correspondent.

L'état OUVERT ordonne à l'ETCD de remplacer les organes de réserve par les organes normaux. Le circuit 116 doit être maintenu à l'état OUVERT tant que l'utilisation des organes de réserve n'est pas nécessaire.

Circuit 117 – Indicateur «mode en réserve prêt»

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est conditionné pour fonctionner selon son mode en réserve, certains organes normaux étant alors remplacés par les organes en réserve qui leur correspondent.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est conditionné pour fonctionner selon son mode de réserve.

L'état OUVERT indique que l'ETCD est conditionné pour fonctionner selon son mode normal.

Circuit 118 – Emission des données sur la voie de retour

Direction: Vers l'ETCD

Ce circuit est équivalent au circuit 103, mais il sert à émettre des données sur la voie de retour.

Circuit 119 – Réception des données sur la voie de retour

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalent au circuit 104, mais il sert à recevoir des données sur la voie de retour.

Circuit 120 – Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour

Direction: Vers l'ETCD

Ce circuit est équivalent au circuit 105, mais il sert à commander, dans l'ETCD, la fonction d'émission sur la voie de retour.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position d'émission sur la voie de retour.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à passer à la position de non-émission sur la voie de retour, une fois terminée la transmission de toutes les données transférées sur le circuit 118.

Circuit 121 – Voie de retour prête

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalent au circuit 106, mais il sert à indiquer si l'ETCD est conditionné pour émettre des données sur la voie de retour.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est conditionné pour émettre des données sur la voie de retour.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas conditionné pour émettre des données sur la voie de retour.

Circuit 122 – Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalent au circuit 109, mais il sert à indiquer si le signal de ligne reçu sur la voie de retour est compris dans les limites tolérées, telles que spécifiées dans les recommandations relatives à l'ETCD.

Circuit 123 – Détecteur de la qualité du signal sur la voie de retour

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalent au circuit 110, mais il sert à indiquer la qualité du signal reçu en ligne sur la voie de retour.

Circuit 124 — Choix des groupes de fréquences

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir les groupes de fréquences désirés disponibles dans l'ETCD.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à utiliser tous les groupes de fréquences pour représenter les signaux de données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à utiliser un nombre restreint de groupes de fréquences pour représenter les signaux de données.

Circuit 125 — Indicateur d'appel

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si un signal d'appel est reçu par l'ETCD.

L'état FERMÉ indique qu'un signal d'appel est reçu.

L'état OUVERT indique qu'aucun signal d'appel n'est reçu et son apparition peut aussi se présenter pendant l'interruption d'un signal d'appel modulé par impulsions.

Circuit 126 — Choix de la fréquence d'émission

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir la fréquence d'émission requise pour l'ETCD.

L'état FERMÉ provoque le choix de la fréquence d'émission la plus élevée.

L'état OUVERT provoque le choix de la fréquence d'émission la moins élevée.

Circuit 127 — Choix de la fréquence de réception

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir la fréquence de réception requise pour l'ETCD.

L'état FERMÉ provoque le choix de la fréquence la moins élevée.

L'état OUVERT provoque le choix de la fréquence de réception la plus élevée.

Circuit 128 — Base de temps pour les éléments de signal à la réception (source: ETTD)

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETCD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales. L'ETCD présentera un signal de données sur le circuit 104 dans lequel les transitions entre les éléments de signal se produisent théoriquement en même temps que les transitions entre l'état OUVERT et l'état FERMÉ du signal sur le circuit 128.

Circuit 129 — Demande pour recevoir

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent l'ETCD et le mettent en état de recevoir à partir de la voie de données.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position de réception.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à se mettre en position de non-réception.

Circuit 130 – Transmettez la tonalité sur la voie de retour

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la transmission d'une tonalité sur la voie de retour.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à transmettre une tonalité sur la voie de retour.

L'état OUVERT oblige cet équipement à cesser la transmission d'une tonalité sur la voie de retour.

Circuit 131 – Base de temps pour les caractères reçus

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETTD l'information de base de temps pour les caractères, comme il est spécifié dans les Avis concernant l'ETCD.

Circuit 132 – Retour au mode «pas pour données»

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à rétablir le mode «pas pour données» prévu dans l'ETCD sans interrompre la connexion avec la station éloignée.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à rétablir le mode «pas pour données». Une fois ce mode établi, le circuit doit revenir à l'état OUVERT.

Circuit 133 – Prêt à recevoir

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent le transfert des données sur le circuit 104, en indiquant si l'ETTD peut accepter une certaine quantité de données (par exemple, un bloc) spécifiée dans l'Avis concernant l'équipement intermédiaire (par exemple, l'équipement de protection contre les erreurs).

L'état FERMÉ doit être maintenu lorsque l'ETTD peut accepter des données; il oblige l'équipement intermédiaire à transférer les données reçues à l'ETTD.

L'état OUVERT indique que l'ETTD ne peut accepter de données; il oblige l'équipement intermédiaire à conserver ces données.

Circuit 134 – Données reçues présentes

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à distinguer le message d'information du message de surveillance transféré sur le circuit 104, comme il est spécifié dans l'Avis approprié concernant l'équipement intermédiaire (par exemple, l'équipement de protection contre les erreurs).

L'état FERMÉ indique la présence de données qui représentent le message d'information.

L'état OUVERT doit être maintenu en toutes autres circonstances.

Circuit 142 – Indicateur d'essai

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est utilisé pour indiquer à l'ETTD la condition d'essai de l'ETCD.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est dans le mode essai, ce qui empêche la transmission de données vers un ETTD éloigné.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas dans le mode essai et qu'aucun essai n'est en cours.

Circuit 191 – Emission de la réponse à la voix

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux formés dans l'ETTD par l'appareil pour réponse à la voix sont transférés à l'ETCD sur ce circuit.

Les caractéristiques électriques de ce circuit de jonction analogique sont spécifiées dans l'Avis approprié concernant l'ETCD.

Circuit 192 – Réception de la réponse à la voix

Direction: De l'ETCD

Les signaux vocaux reçus, formés dans l'ETTD éloigné par l'appareil pour réponse à la voix, sont transférés à l'ETTD sur ce circuit.

Les caractéristiques électriques de ce circuit de jonction analogique sont spécifiées dans l'Avis approprié concernant l'ETCD.

III.2 Série 200 – Circuits de jonction réservés à l'appel automatique

La liste de ces circuits de jonction est présentée dans la figure 3/V.24 sous forme de tableau.

En ce qui concerne les procédures à appliquer, on se reportera aux recommandations relatives aux procédures d'appel automatique.

Circuit de jonction n°	Désignation du circuit de jonction	De l'ETCD	Vers l'ETCD
201	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
202	Demande d'appel		X
203	Ligne pour données occupée	X	
204	Poste éloigné connecté	X	
205	Abandon de l'appel	X	
206	Signal numérique (2°)		X
207	Signal numérique (2')		X
208	Signal numérique (2²)		X
209	Signal numérique (2³)		X
210	Présentez le chiffre suivant	X	
211	Chiffre présent		X
213	Indication de l'alimentation	X	

FIGURE 3/V.24 – Circuits de jonction de la série 200 réservés à l'appel automatique

Circuit 201 – Terre de signalisation ou retour commun

Ce conducteur établit le potentiel commun de référence pour tous les circuits de jonction de la série 200. À l'intérieur de l'équipement d'appel automatique, ce circuit doit aboutir à un seul point qu'il doit être possible de relier par une connexion métallique interne à la terre de protection. Cette connexion métallique peut être mise ou retirée lors de l'installation selon que l'exigent les règlements en vigueur, ou pour réduire au minimum l'introduction de bruit dans les circuits électroniques.

Circuit 202 – Demande d'appel

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit ont pour effet de préparer l'équipement d'appel automatique à faire un appel et de connecter l'équipement d'appel automatique à la ligne ou à l'en déconnecter.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à préparer l'équipement d'appel automatique à faire un appel et à connecter cet équipement à la ligne.

L'état OUVERT oblige l'équipement d'appel automatique à libérer la ligne et indique que l'ETTD a fini d'utiliser l'équipement d'appel automatique.

Circuit 203 – Ligne pour données occupée

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si la voie de communication est utilisée (par exemple, pour l'appel automatique, la transmission de données, la téléphonie ou pour des essais).

L'état FERMÉ indique que la voie de communication est utilisée.

L'état OUVERT indique que la voie de communication n'est pas utilisée et que l'ETTD peut faire un appel.

Circuit 204 – Poste éloigné connecté

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si une connexion a été établie avec un poste de données éloigné.

L'état FERMÉ indique la réception d'un signal transmis par un ETCD éloigné, pour signaler qu'une connexion y a été établie.

L'état OUVERT doit être maintenu dans tous les autres cas.

Circuit 205 – Abandon de l'appel

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si un délai préétabli s'est écoulé entre des opérations successives de la procédure d'appel.

L'état FERMÉ indique que l'appel doit être abandonné.

L'état OUVERT indique que la procédure d'appel peut être déclenchée.

Circuits de signaux numériques:

Circuit 206 – Signal numérique (2⁰)

Circuit 207 – Signal numérique (2¹)

Circuit 208 – Signal numérique (2²)

Circuit 209 – Signal numérique (2³)

Direction: Vers l'ETCD

L'ETTD présente sur ces circuits les combinaisons de code ci-après, qui représentent les chiffres à demander et les caractères de commande associés.

Information	Etats binaires			
	209	208	207	206
Chiffre 1	0	0	0	1
Chiffre 2	0	0	1	0
Chiffre 3	0	0	1	1
Chiffre 4	0	1	0	0
Chiffre 5	0	1	0	1
Chiffre 6	0	1	1	0
Chiffre 7	0	1	1	1
Chiffre 8	1	0	0	0
Chiffre 9	1	0	0	1
Chiffre 0	0	0	0	0
Caractères de commande EON	1	1	0	0
Caractères de commande SEP	1	1	0	1

Le caractère de commande EON (fin de numérotation) oblige l'ETCD à prendre les mesures nécessaires pour attendre une réponse du poste de données appelé.

Le caractère de commande SEP (séparateur) indique qu'il faut prévoir une interruption entre des chiffres successifs et oblige l'équipement d'appel automatique à insérer l'intervalle de temps approprié.

Circuit 210 — Présentez le chiffre suivant

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'équipement d'appel automatique est prêt à accepter la combinaison de code suivante.

L'état FERMÉ indique que l'équipement d'appel automatique est prêt à accepter la combinaison de code suivante.

L'état OUVERT indique que l'équipement d'appel automatique n'est pas prêt à accepter la combinaison de code suivante sur les circuits de signaux numériques.

Circuit 211 — Chiffre présent

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la lecture de la combinaison de code présentée sur les circuits de signaux numériques.

L'état FERMÉ oblige l'équipement d'appel automatique à lire la combinaison de code présentée sur les circuits de signaux numériques.

L'état OUVERT empêche l'équipement d'appel automatique de lire une combinaison de code sur les circuits de signaux numériques.

Circuit 213 — Indication de l'alimentation de l'équipement d'appel automatique

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à indiquer si l'équipement d'appel automatique est alimenté en énergie.

L'état FERMÉ indique que l'équipement d'appel automatique est alimenté en énergie.

L'état OUVERT indique que l'équipement d'appel automatique n'est pas alimenté en énergie.

IV. DIRECTIVES POUR L'EXPLOITATION

Le présent paragraphe indique les conditions à respecter pour l'utilisation des circuits de jonction. Il explique également en détail la corrélation à prévoir entre circuits de jonction. On peut aussi utiliser ces directives pour choisir les circuits de jonction d'ETCD qui ne seraient pas encore étudiés dans les Avis du CCITT.

IV.1 *Circuits de données*

Il est évident que la transmission correcte des données peut être perturbée si l'état dans lequel doit être un circuit de jonction utilisé n'est pas le bon. En conséquence, l'ETTD ne doit pas transférer de données sur le circuit 103 si les quatre circuits suivants, lorsqu'ils existent, ne sont pas tous à l'état FERMÉ: circuit 105, circuit 106, circuit 107 et circuit 108.1/108.2.

Toutes les données transférées sur le circuit 103 pendant que ces quatre circuits (lorsqu'ils existent) sont à l'état FERMÉ seront transmises par l'ETCD.

Pour de plus amples explications, voir également les paragraphes IV.4 et IV.5.

L'ETTD ne doit pas transférer de données sur le circuit 118 si les quatre circuits ci-dessous, s'ils existent, ne sont pas tous à l'état FERMÉ: circuit 120, circuit 121, circuit 107 et circuit 108.1/108.2.

Toutes les données transférées sur le circuit 118 pendant que ces quatre circuits (s'ils existent) sont à l'état FERMÉ seront transmises par l'ETCD.

IV.2 Période de repos

Au cours des intervalles pendant lesquels les circuits 105 et 106 sont à l'état FERMÉ et si aucune donnée n'est fournie aux fins de transmission, l'ETTD peut émettre l'état binaire «1», des inversions ou d'autres séquences destinées à maintenir la synchronisation du rythme, comme des caractères SYN codés, des caractères de repos selon le code utilisé, etc.

Les spécifications appropriées sont mentionnées, le cas échéant, dans les Avis pertinents sur les ETCD.

IV.3 Verrouillage

Lorsque le verrouillage est utilisé, l'ETCD doit réaliser les conditions de verrouillage ci-après:

1. Dans toutes les applications, l'ETCD devra maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés) dans les conditions de verrouillage indiquées:
 - a) le circuit 104 à l'état 1 binaire lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT, et
 - b) le circuit 119 à l'état 1 binaire lorsque le circuit 122 est à l'état OUVERT.
2. De plus, un ETCD conçu pour le fonctionnement en semi-duplex (système avec renversement de la transmission) [définition du CCITT simplex] doit également maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés) dans les conditions de verrouillage indiquées:
 - a) le circuit 104 à l'état 1 binaire et le circuit 109 dans l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ, et pendant un bref intervalle de temps (qui sera spécifié dans les recommandations relatives à l'ETCD) après la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit 105; et
 - b) le circuit 119 à l'état 1 binaire et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ, et pendant un bref intervalle de temps (qui sera spécifié dans les recommandations relatives à l'ETCD) après la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit 120.

En dehors de ces conditions de verrouillage, rien ne s'oppose à ce que les signaux dus à un bruit excessif, à des tonalités de supervision et de commande, à des signaux transitoires de commutation, à des signaux de réaction de l'émetteur local, etc. apparaissent sur le circuit 104, le circuit 119, le circuit 109 et le circuit 122.

IV.4 Fonctionnement des circuits 107 et 108/1 et 108/2

Les signaux sur le circuit 107 doivent être considérés comme des réponses aux signaux qui déclenchent la connexion à la ligne, par exemple le circuit 108/1. Toutefois, on ne peut pas s'attendre que le fonctionnement d'une voie de données (égalisation et suppression du verrouillage, par exemple) ait lieu avant que le circuit 107 passe à l'état FERMÉ.

Si le circuit 108/1 ou 108/2 passe à l'état OUVERT, il ne reviendra pas à l'état FERMÉ avant que l'ETCD ait fait passer le circuit 107 à l'état OUVERT.

Dans l'ETCD, une option de câblage doit permettre de choisir l'utilisation du circuit 108/1 ou celle du circuit 108/2.

Si l'ETCD est conditionné afin de répondre automatiquement aux appels, la connexion à la ligne s'effectue seulement en réponse à une combinaison du signal d'appel et de l'état FERMÉ sur le circuit 108/2.

Dans certains circuits à affectation spéciale (lignes louées), le circuit 108/1 peut ne pas exister, auquel cas on considère que ce circuit est en permanence à l'état FERMÉ.

Dans certaines conditions de mesure, l'ETCD et l'ETTD peuvent tous les deux soumettre certains circuits de jonction à des essais. Dans ces cas-là, il doit être mutuellement entendu que, si le circuit 107 est à l'état OUVERT, l'ETTD ne doit pas tenir compte de l'état des circuits de jonction en provenance de l'ETCD (sauf pour le circuit 125) ni des circuits de base de temps. De plus, si le circuit 108/1 ou 108/2 est à l'état OUVERT, l'ETCD ne doit pas tenir compte de l'état des circuits de jonction en provenance de l'ETTD. L'état FERMÉ sur les circuits 107 et 108/1 ou 108/2 sont de ce fait des conditions indispensables à l'acceptation de la validité des signaux sur d'autres circuits de jonction en provenance de l'ETCD ou de l'ETTD respectivement, exception faite du circuit 125. L'état OUVERT sur le circuit 108/1 ou 108/2 ne doit pas bloquer le fonctionnement du circuit 125.

IV.5 *Relation entre les circuits 103, 105 et 106*

L'ETTD fait connaître son intention de transmettre des données en faisant passer le circuit 105 à l'état FERMÉ. L'ETCD doit alors passer dans le mode émission, c'est-à-dire qu'il doit être prêt à transmettre des données; il doit également informer de la situation l'ETCD éloigné et le mettre en état de recevoir des données. Les moyens dont dispose un ETCD pour passer dans le mode émission et pour avertir l'ETCD éloigné de la situation et le mettre en état de recevoir les données sont décrits dans les Avis pertinents sur les modems.

Si l'ETCD d'émission fait passer le circuit 106 à l'état FERMÉ, l'ETTD est autorisé à transférer des données sur le circuit 103 par l'intermédiaire de l'interface. En faisant passer le circuit 106 à l'état FERMÉ, l'ETCD garantit que toutes les données transférées à travers l'interface avant que l'un quelconque des quatre circuits 105, 106, 107, 108.1/108.2 passe à nouveau à l'état OUVERT seront effectivement transférées sur la voie de télécommunication. Cependant, l'état FERMÉ sur le circuit 106 ne garantit pas nécessairement que l'ETCD éloigné est dans le mode réception. (Selon la complexité du convertisseur de signaux à l'émission, on peut observer un retard allant de moins d'une milliseconde à plusieurs secondes entre l'instant où un bit est transféré à travers l'interface et celui où un élément de signal représentant ce bit est émis sur la voie de télécommunication.)

L'ETTD ne doit pas faire passer le circuit 105 à l'état OUVERT avant la fin du dernier bit (bit de données ou élément d'arrêt) transféré à travers l'interface sur le circuit 103. De même, dans certaines applications sur réseau commuté en duplex où le circuit 105 n'est pas utilisé (voir les Avis pertinents sur les ETCD), cette condition est également valable lorsqu'on fait passer les circuits 108/1 ou 108/2 à l'état OUVERT pour mettre fin à une communication sur le réseau commuté.

Si le circuit 105 est utilisé, les états FERMÉ et OUVERT sur le circuit 106 répondent aux états FERMÉ et OUVERT sur le circuit 105. En ce qui concerne les temps de réponse appropriés du circuit 106 et le fonctionnement de ce circuit lorsque le circuit 105 n'est pas utilisé, il convient de se référer aux Avis pertinents sur l'ETCD.

Si le circuit 105 ou le circuit 106 ou ces deux circuits à la fois sont à l'état OUVERT, l'ETTD doit maintenir à l'état 1 binaire sur le circuit 103. Si le circuit 105 est à l'état OUVERT, il ne peut revenir à l'état FERMÉ avant que l'ETCD ait fait passer le circuit 106 à l'état OUVERT.

Remarque. — Ces mêmes conditions doivent s'appliquer aux relations entre le circuit 120, 121 et 118.

IV.6 *Circuits de base de temps*

Il est souhaitable que le transfert de l'information de base de temps à travers l'interface ne soit pas limité aux seules périodes de transmission effective de données. Toutefois, pendant les intervalles où aucune information de base de temps n'est transmise à travers l'interface, le circuit utilisé doit être maintenu à l'état OUVERT. Les conditions suivantes sont spécifiées:

a) *Circuit 113 — Base de temps pour les éléments du signal à l'émission* (source: l'ETTD)

Si le circuit 113 est utilisé, l'ETTD doit transférer l'information de base de temps à travers l'interface sur ce circuit toutes les fois que la source de base de temps de l'ETTD est en mesure de former cette information, par exemple lorsque l'ETTD est alimenté en énergie.

b) *Circuit 114 — Base de temps pour les éléments du signal à l'émission* (source: l'ETCD)

Si le circuit 114 est utilisé, l'ETCD doit transférer l'information de base de temps à travers l'interface sur ce circuit toutes les fois que la source de base de temps de l'ETCD est en mesure de former cette information, par exemple si l'ETCD est alimenté en énergie. On sait que l'ETCD alimenté par la batterie du central au moyen de la ligne (téléphonique) d'abonné n'est pas alimenté lorsqu'il est coupé de la ligne, c'est-à-dire lorsqu'il est en position de poste RACCROCHÉ.

c) *Circuit 115 — Base de temps pour les éléments du signal à la réception* (source: l'ETCD)

Si le circuit 115 est utilisé, l'ETCD doit transférer l'information de base de temps à travers l'interface sur ce circuit toutes les fois que la source de base de temps est en mesure de former cette information.

On sait qu'un ETCD alimenté par le central dont il dépend par l'intermédiaire de la ligne d'abonné n'est pas alimenté — les sources de base de temps étant alors arrêtées — lorsqu'il est coupé de la ligne, c'est-à-dire lorsqu'il est RACCROCHÉ. On sait aussi que certaines sources de base de temps ne peuvent fonctionner indéfiniment si elles ne disposent pas d'un signal d'entraînement (synchronisation externe).

Il suffit que ce signal ait la stabilité et la précision définies dans les Avis sur les ETCD lorsque le circuit 109 est à l'état FERMÉ. Une dérive est acceptable pendant que le circuit 109 est à l'état OUVERT; cependant, la resynchronisation du signal sur le circuit 115 doit se faire aussi rapidement que possible lorsque le circuit 109 passe à l'état FERMÉ pour une nouvelle transmission, ainsi qu'il est spécifié dans les Avis sur les ETCD.

d) *Circuit 128 — Base de temps sur les éléments du signal à la réception* (source: l'ETTD)

Si le circuit 115 est utilisé, l'ETTD fournira l'information de base de temps sur ce circuit dans des conditions qui seront fixées par accord mutuel (par exemple, dans le cas d'un ETCD synchrone disposant d'installations de réserve asynchrones).

IV.7 *Circuit 125 — Indicateur d'appel*

Le fonctionnement du circuit 125 ne doit être ni gêné ni bloqué par quelque condition que ce soit sur un quelconque des circuits de jonction.

IV.8 *Emploi des circuits 126 et 127*

A l'origine, ces circuits avaient été définis en vue de la commande de fonctionnement d'un ETCD duplex (par séparation de fréquences) à deux fils (par exemple, un modem du type V.21). Les commandes de l'émetteur et du récepteur étant séparées, l'essai en local des deux voies de données peut se faire selon les besoins des services nationaux.

Le modem V.21 ne nécessite pas une commande de fonctionnement distincte des circuits 126 et 127 par l'ETCD). Certains modems, toutefois, choisissent les fréquences d'émission et de réception en fonction de l'état du circuit 125. Dans ce cas, l'intervention du circuit 126 peut ne pas être requise, si ce n'est pour annuler la sélection établie en fonction du circuit 125.

L'emploi du circuit 127 peut devenir nécessaire dans certains types de fonctionnement à quatre fils sur liaisons multipoints.

IV.9 *Relation entre les circuits 202 à 211*

Circuit 202

Le circuit 202 doit être mis dans l'état OUVERT entre les appels ou tentatives d'appel et il ne doit pas être mis à l'état FERMÉ avant que le circuit 203 soit mis à l'état OUVERT.

Circuit 204

Ce circuit doit être maintenu à l'état FERMÉ jusqu'au moment où l'ETTD a libéré l'équipement d'appel automatique, c'est-à-dire jusqu'à ce que le circuit 202 soit passé à l'état OUVERT.

Circuit 205

L'état OUVERT sera maintenu sur ce circuit après que le circuit 204 est passé à l'état FERMÉ.

L'intervalle de temps initial débute lorsque le circuit 202 passe à l'état FERMÉ. Les intervalles de temps ultérieurs commencent chaque fois que le circuit 210 passe à l'état OUVERT.

Circuits 206, 207, 208 et 209

L'état de ces quatre circuits ne doit pas être modifié tant que le circuit 211 est à l'état FERMÉ.

Circuit 210

Lorsque le circuit 210 est à l'état OUVERT, il ne reviendra pas à l'état FERMÉ avant que le circuit 211 soit passé à l'état OUVERT.

Circuit 211

Le circuit 211 ne peut passer à l'état FERMÉ tant que le circuit 210 est à l'état OUVERT, et pas avant que l'ETTD ait présenté la combinaison de code requise sur les circuits de signaux numériques.

Le circuit 211 ne doit pas être mis à l'état OUVERT avant que le circuit 210 soit passé à l'état OUVERT.

Avis V.25

**ÉQUIPEMENT D'APPEL ET/OU RÉPONSE AUTOMATIQUES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL
AVEC COMMUTATION, Y COMPRIS LA NEUTRALISATION DES SUPPRESSEURS D'ÉCHO
LORSQUE L'APPEL EST ÉTABLI ENTRE STATIONS À FONCTIONNEMENT MANUEL**

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972 et 1976)

1. Portée

1.1 Le présent Avis concerne l'établissement d'une communication sur les circuits internationaux en cas d'utilisation d'un équipement d'appel et/ou de réponse automatiques.

Les systèmes d'appel et de réponse automatiques utilisés dans le territoire qui dépend d'une Administration ou, par accord mutuel, entre deux Administrations, ne sont pas nécessairement astreints à ces propositions. En particulier, l'emploi de la tonalité de réponse de 2100 Hz décrit dans ce texte pourrait être remplacé par celui d'une autre fréquence lorsque l'équipement est utilisé pour des communications nationales sur des circuits dépourvus de supprimeurs d'écho. De même, il est possible de supprimer, par accord bilatéral, la tonalité d'appel, mais, dans ce cas, l'attention est attirée sur les paragraphes 7 et 8.

1.2 Le présent Avis décrit la suite des opérations qui interviennent dans l'établissement d'une communication entre un poste de données à appel automatique¹⁰⁾ et un poste de données à réponse automatique pour modems conformes à des Avis de la série V prévus pour fonctionner sur le réseau général à commutation. La figure 1/V.25 représente la structure du système proposé.

On y considère seulement:

- a) les opérations qui intéressent les interfaces compris entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données, et
- b) les opérations qui se déroulent sur la ligne pendant l'établissement d'une communication de données.

On ne tiendra pas compte des interactions se produisant à l'intérieur de l'équipement de terminaison du circuit de données, pour lesquelles une normalisation internationale n'est pas nécessaire.

¹⁰⁾ Dans le présent Avis, le terme "poste de données" est pris pour synonyme de l'expression "installation terminale pour transmission de données" de la définition 53.05.

- 1.3 Les méthodes proposées seront appropriées aux quatre catégories d'appel, à savoir:
- d'un poste de données à appel automatique vers un poste de données à réponse automatique;
 - d'un poste de données manuel vers un poste de données à réponse automatique;
 - d'un poste de données à appel automatique vers un poste de données manuel;
 - ainsi que pour la neutralisation des supprimeurs d'écho dans le cas des postes de données à fonctionnement manuel.
- 1.4 L'équipement terminal de données doit:
- pendant l'établissement de la communication:
 - vérifier que l'équipement de terminaison du circuit de données est disponible;
 - fournir le numéro téléphonique;
 - décider d'abandonner l'appel si celui-ci n'aboutit pas de façon satisfaisante;
 - après l'établissement de la communication:
 - établir l'identité;
 - échanger le trafic pertinent;
 - provoquer la déconnexion aux postes de données d'appel et de réponse.

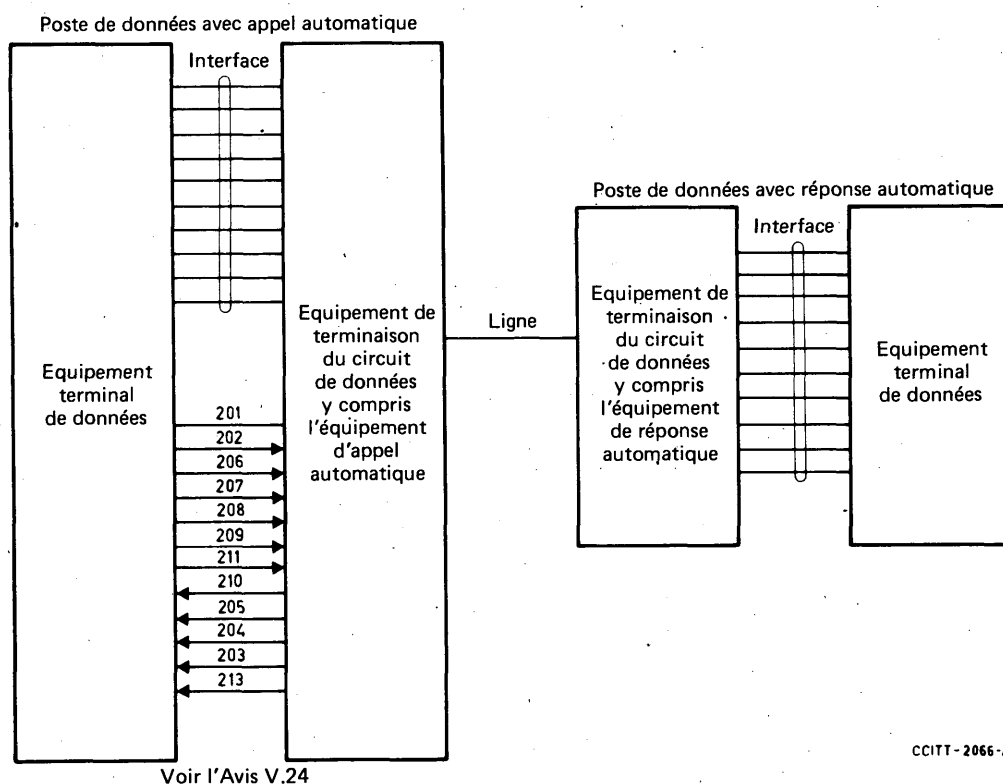


FIGURE 1/V.25 – Configuration du système

2. Abréviations et définitions

Les abréviations suivantes sont utilisées dans le présent Avis:

- CT 104 = circuit 104 – Réception des données
 CT 105 = circuit 105 – Demande pour émettre
 CT 106 = circuit 106 – Prêt à émettre

CT 107	=	circuit 107	—	Poste de données prêt
CT 108/1	=	circuit 108/1	—	Connectez le poste de données sur la ligne
CT 108/2	=	circuit 108/2	—	Équipement terminal de données prêt
CT 109	=	circuit 109	—	Détecteur du signal reçu sur la voie de données
CT 119	=	circuit 119	—	Réception des données sur la voie de retour
CT 120	=	circuit 120	—	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour
CT 121	=	circuit 121	—	Voie de retour prête
CT 122	=	circuit 122	—	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour
CT 125	=	circuit 125	—	Indicateur d'appel
CT 201	=	circuit 201	—	Terre de signalisation ou retour commun
CT 202	=	circuit 202	—	Demande d'appel
CT 203	=	circuit 203	—	Ligne pour données occupée
CT 204	=	circuit 204	—	Poste éloigné connecté
CT 205	=	circuit 205	—	Abandon de l'appel
CT 206	=	circuit 206	—	Signal numérique (2 ⁰)
CT 207	=	circuit 207	—	Signal numérique (2 ¹)
CT 208	=	circuit 208	—	Signal numérique (2 ²)
CT 209	=	circuit 209	—	Signal numérique (2 ³)
CT 210	=	circuit 210	—	Présentez le chiffre suivant
CT 211	=	circuit 211	—	Chiffre présent
CT 213	=	circuit 213	—	Indication de l'alimentation
ETCD	=	équipement de terminaison du circuit de données		
ETTD	=	équipement terminal de traitement de données		
EON	=	caractère de commande de fin de numéro		
SEP	=	caractère de commande de séparation		

Les définitions ci-après sont utilisées dans le présent Avis:

Tonalité d'appel: la tonalité émise par l'extrémité appelante ou n'importe quelle tonalité continue correspondant à un état 1 binaire de l'ETCD utilisé.

Tonalité de réponse: la tonalité émise par l'extrémité appelée.

Signal de démarrage: état 1 binaire, signal de synchronisation ou signal de conditionnement de l'égaliseur, selon le cas.

3. Opérations se déroulant à l'interface du poste de données appelant

Opérations

3.1 L'ETTD vérifie si le CT 213 est à l'état FERMÉ et si les circuits sont à l'état OUVERT: CT 202, CT 210, CT 205, CT 204, CT 203.

3.2 L'ETTD met le CT 202 sur l'état FERMÉ.

3.3 L'ETTD met le CT 108/2 sur l'état FERMÉ (le CT 108/2 peut être mis sur état FERMÉ à n'importe quel moment jusques et y compris l'opération 3.16).

3.4 Pour un modem semi-duplex, l'ETTD met le CT 105 sur l'état FERMÉ si le poste appelant désire émettre le premier. Le CT 105 peut être mis sur l'état FERMÉ à n'importe quel moment jusques et y compris l'opération 3.20.

3.5 La ligne se met en état de «poste décroché».

3.6 L'ETCD met le CT 203 sur l'état FERMÉ.

3.7 Le système téléphonique envoie la tonalité de numérotation ¹¹⁾.

3.8 L'ETCD met le CT 210 sur l'état FERMÉ.

3.9 L'ETTD présente le premier chiffre ou le chiffre approprié sur les CT 206, CT 207, CT 208 et CT 209.

¹¹⁾ Certains pays envoient la deuxième tonalité de numérotation sur la ligne après la transmission du premier chiffre.

- 3.10 L'ETTD met le CT 211 sur l'état FERMÉ une fois que les chiffres ont été présentés.
- 3.11 L'ETCD envoie le premier chiffre et met le CT 210 sur l'état OUVERT.
- 3.12 L'ETTD met le CT 211 sur l'état OUVERT.
- 3.13 Les opérations 3.8 à 3.12 sont répétées (mais cette répétition peut être interrompue par le caractère de commande SEP) jusqu'à ce que le dernier chiffre soit présenté et transmis. L'opération 3.8 est alors répétée et suivie directement de l'opération 3.14.
- 3.14 L'ETTD présente EON sur les CT 206, CT 207, CT 208 et CT 209, il met ensuite le CT 211 sur l'état FERMÉ.
- 3.15 L'ETCD met le CT 210 sur l'état OUVERT.
- 3.16 L'ETTD met le CT 211 sur l'état OUVERT et le CT 108/2 sur l'état FERMÉ s'il n'est pas déjà dans cet état.
- 3.17 Une tonalité d'appel interrompue (voir la figure 2/V.25) est transmise en ligne par l'ETCD appelant.

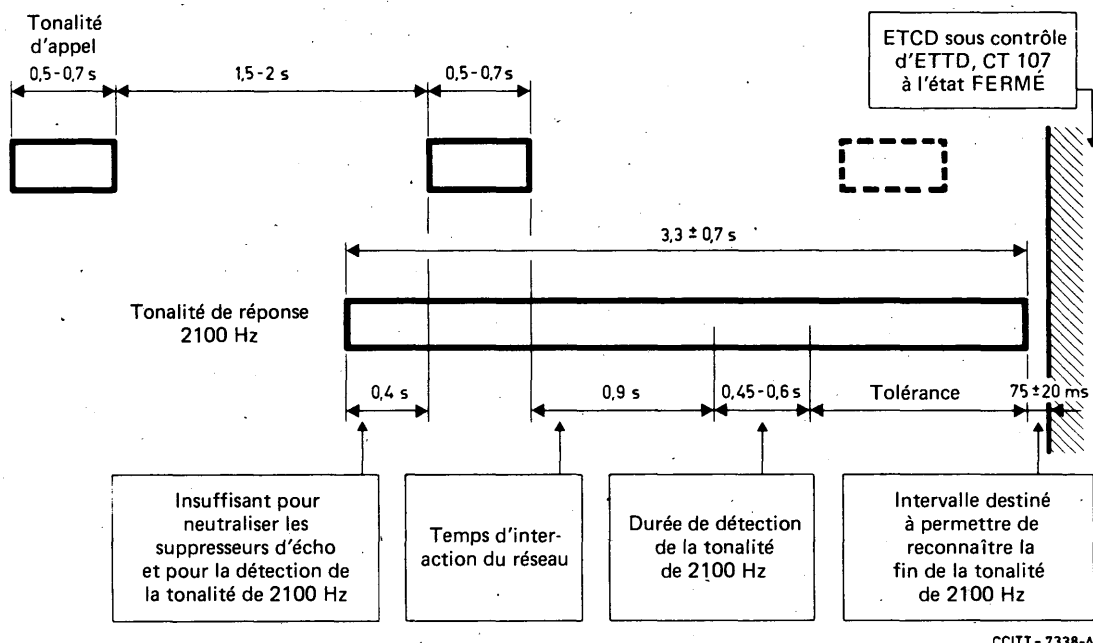


FIGURE 2/V.25 – Diagramme de temps des signaux de ligne

3.18 a) Si la réponse à l'appel est fournie par un poste de données, il y a réception de la tonalité 2100 Hz par l'ETCD appelant. Les supprimeurs d'écho sont neutralisés pendant la coïncidence entre un intervalle de silence de la tonalité d'appel interrompue (opération 3.17) et une tonalité de réponse de 2100 Hz. La tonalité 2100 Hz ne doit activer ni le CT 104 ni le CT 109.

b) S'il n'y a pas de réponse à l'appel, ou si la réponse provient d'un poste autre qu'un poste de données, le poste de données appelant ne reçoit pas la tonalité 2100 Hz. Si aucune tonalité de réponse n'est reçue au bout d'un certain temps, le CT 205 passe à l'état FERMÉ. Ce temps est mesuré à partir de l'opération 3.15 et peut être choisi entre 10 et 40 secondes. L'ETTD doit répondre en faisant passer le CT 202 à l'état OUVERT.

3.19 Une fois que la tonalité 2100 Hz a été reconnue par l'ETCD pendant une durée de 450 à 600 ms, l'ETCD met fin à la transmission de la tonalité interrompue (voir la figure 2/V.25). L'ETCD transfère la commande de la connexion à la ligne téléphonique du CT 202 au CT 108/2.

3.20 L'ETCD examine la ligne pour déterminer la fin de la tonalité de réponse de 2100 Hz. Il détecte une absence de cette tonalité pendant 75 ± 20 ms, puis fait passer le CT 107 à l'état FERMÉ.

- i) Si le CT 105 est à l'état FERMÉ, le signal de démarrage est envoyé sur la ligne. Après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, le CT 106 passe à l'état FERMÉ et l'ETTD peut alors émettre les données.

- ii) Si le CT 105 est à l'état OUVERT, le signal de démarrage reçu est reconnu et, après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, l'ETCD met le CT 109 sur l'état FERMÉ afin de permettre à l'ETTD d'examiner le CT 104.
- iii) Pour un modem duplex, le CT 105 n'étant pas utilisé, le signal de démarrage est envoyé sur la ligne après que le CT 107 est passé à l'état FERMÉ. Ensuite, après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, l'ETCD fait passer le CT 109 et le CT 106 à l'état FERMÉ.

Remarque. — Il risque d'y avoir une période provisoire pendant laquelle certains modems existants, conformes à l'Avis V.21, ne seront pas en mesure d'assurer une période de silence entre la fin de la tonalité de réponse de 2100 Hz et l'application du signal de démarrage. En pareil cas, il sera indispensable de recourir à un détecteur sélectif de la tonalité de réponse (voir le paragraphe 11).

3.21 L'ETCD fait passer le CT 204 à l'état FERMÉ. L'ETTD peut ensuite faire passer le CT 202 à l'état OUVERT sans rompre la communication.

Remarque 1. — Après l'opération 3.19, le CT 202 et le CT 108/2 doivent être mis à l'état OUVERT pour interrompre la communication. L'état FERMÉ sur le CT 205 est une indication donnée à l'ETTD pour déconnecter.

Remarque 2. — S'il n'y a pas de CT 105 ou de CT 120, le retard du CT 106 ou du CT 121 est défini respectivement par rapport au CT 107 ou au CT 109.

4. Opérations se déroulant à l'interface du poste de données appelé

Opérations

4.1 Sonnerie reçue sur la ligne. L'ETCD met le CT 125 sur l'état FERMÉ.

4.2 a) Si le CT 108/2 est à l'état FERMÉ, l'ETCD passe en position de réponse (poste décroché).

b) Si le CT 108/1 ou le CT 108/2 est à l'état OUVERT, l'ETCD attend que le CT 108/1 ou le CT 108/2 passe sur l'état FERMÉ, après quoi il passe en position de décrochage. Si le CT 108/1 ou le CT 108/2 ne passe pas sur l'état FERMÉ, l'appel reste sans réponse.

4.3 L'ETCD passe en position de décrochage, maintient le silence sur la ligne pendant une durée de 1,8 à 2,5 secondes, puis émet la tonalité 2100 Hz ¹²⁾ pendant la durée indiquée sur la figure 2/V.25.

4.4 A la fin de l'émission de la tonalité de 2100 Hz, l'ETCD met le CT 107 sur l'état FERMÉ après une période de silence de 75 ± 20 ms (voir la figure 2/V.25).

- i) Si le CT 105 est à l'état FERMÉ, l'ETCD transmet le signal de démarrage. Après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, l'ETCD met le CT 106 sur l'état FERMÉ. L'ETCD peut alors émettre des données.
- ii) Si le CT 105 est à l'état OUVERT, l'ETCD reçoit le signal de démarrage et, après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, met le CT 109 en attente de la réception des données.
- iii) Comme au iii) du paragraphe 3.20.

5. Modes opératoires en ligne proposés

Dans les modes opératoires décrits ci-dessous, on considère les modems semi-duplex de la série V. Pour des raisons de simplicité, on prendra le même diagramme des temps des signaux de ligne pour les modems duplex (y compris ceux qui sont équipés d'une voie de retour).

Les systèmes qui fonctionnent selon le mode semi-duplex et qui utilisent un équipement d'appel automatique détermineront par accord préalable lequel des deux postes de données — appelant ou appelé — commencera à émettre après l'établissement de la communication de données. Comme indiqué dans le paragraphe 3, l'ETTD du poste de données qui doit transmettre le premier doit mettre le CT 105 sur l'état FERMÉ au point approprié de la séquence d'établissement de la communication. Pour le fonctionnement correct, il faut, pendant l'établissement de la communication, utiliser les temps de réponse les plus longs des CT 106 et CT 109 tels qu'ils sont spécifiés dans l'Avis approprié de la série V.

¹²⁾ La tolérance à 2100 Hz sera de ± 15 Hz conformément à l'Avis G.161.

La figure 2/V.25 montre le diagramme des temps des signaux de ligne lorsque l'appel et la réponse automatiques sont employés. L'ordre des opérations est alors le suivant:

Après que l'ETCD a composé les chiffres du numéro du poste à réponse automatique suivis du caractère EON, l'ETCD émet la tonalité d'appel à destination de ce poste. Cette tonalité d'appel consiste en une série d'émissions interrompues de 1 binaire ou 1300 Hz pendant une durée minimale de 0,5 seconde et maximale de 0,7 seconde pour la présence de cette émission et pendant une durée minimale de 1,5 seconde et maximale de 2 secondes pour l'interruption de cette émission.

Dans un délai de 1,8 à 2,5 secondes après que le poste de données appelé est connecté à la ligne (c'est-à-dire dès que les CT 125 et CT 108 sont à l'état FERMÉ), il émet une tonalité de réponse continue de 2100 Hz pendant une durée minimale de 2,6 secondes et maximale de 4 secondes.

Cette tonalité de réponse se propage vers le poste de données appelant et, au cours d'une ou deux interruptions de la tonalité d'appel, elle provoque la neutralisation des supprimeurs d'écho du circuit. Cette tonalité de réponse est reconnue par le poste appelant pendant une période de 0,45 à 0,60 seconde après son arrivée. Le poste appelant met fin à l'envoi de la tonalité d'appel interrompue et reconnaît la fin de la tonalité de réponse pendant une période de 75 ± 20 ms après son arrivée au poste appelant. A la fin de ce délai, l'ETCD met le CT 107 sur l'état FERMÉ. De même, l'ETCD du poste de réponse attend pendant une durée de 75 ± 20 ms après avoir interrompu l'émission de la tonalité de réponse pour mettre le CT 107 sur l'état FERMÉ.

Pour maintenir les supprimeurs d'écho neutralisés, il faut veiller à ce que, après la transmission du signal de réponse sur 2100 Hz par le poste appelé — lequel sert aussi à neutraliser le supprimeur d'écho pendant la période de silence de la tonalité d'appel — et après une période de silence de 75 ± 20 ms, l'énergie soit maintenue selon ce qui est spécifié à l'Avis G.161.

Au poste de données où le CT 105 a été mis sur l'état FERMÉ (par accord préalable), l'ETCD commence à émettre le signal de démarrage. La communication pour données peut commencer après le passage à l'état FERMÉ du CT 106 de ce poste de données.

Pendant le déroulement des opérations d'appel et de réponse automatiques, les supprimeurs d'écho sont neutralisés. Ils peuvent être remis en activité lorsqu'il se produit à un moment quelconque une interruption des signaux dépassant 100 ms, par exemple lors d'une inversion des modems.

6. *Un poste de données à fonctionnement manuel appelle un poste à réponse automatique*

Le mode opératoire pour l'établissement d'un appel à partir d'un poste de données à fonctionnement manuel vers un poste de données à réponse automatique est le même que pour un appel en provenance d'un poste de données à appel automatique, à ceci près que le poste appelant n'émet pas de tonalité tant que le poste appelé n'a pas répondu. L'opérateur manuel compose le numéro voulu, entend la tonalité 2100 Hz renvoyée par le poste à réponse automatique, après quoi il appuie sur son bouton «données» pour connecter l'équipement de transmission de données sur la ligne; le modem reste ainsi connecté pendant toute la réception de la tonalité 2100 Hz. Le CT 107 (Poste de données prêt) se met à l'état FERMÉ au moment qui est spécifié dans l'opération 3.20.

Pour que la neutralisation des supprimeurs d'écho par la tonalité de réponse s'effectue d'une manière satisfaisante, il convient toutefois qu'aucun signal à fréquence vocale provenant de la station appelante n'entre dans le circuit de télécommunication pendant une période d'au moins 400 ms au cours de la réception de la tonalité de réponse. Pour ce faire, on peut utiliser un combiné muni d'un commutateur ou tout autre moyen adéquat.

7. *Un poste de données à appel automatique appelle un poste de données à fonctionnement manuel*

Un opérateur répondant à un appel provenant d'un poste à appel automatique entend une tonalité d'appel interrompue: présente pendant 0,5 à 0,7 seconde et interrompue pendant 1,5 à 2 secondes. Il doit alors appuyer sur le bouton «données» pour connecter le modem à la ligne. Une tonalité de 2100 Hz est émise pendant une durée de 2,6 à 4 secondes à destination du poste de données appelant, pour neutraliser les supprimeurs d'écho et pour signaler au poste appelant que la communication est en cours d'établissement. Cette séquence d'opérations est suivie de la transmission de données.

8. *Neutralisation des supprimeurs d'écho dans le cas de postes de données à exploitation manuelle*

Il va de soi que les procédures décrites dans les paragraphes 6 et 7 au sujet des postes de données à fonctionnement manuel peuvent être appliquées pour neutraliser les supprimeurs d'écho lorsqu'il convient de passer, par commutation manuelle, du mode «conversation» au mode «données» c'est là le principe d'opération préféré. Etant donné la conception de l'ETCD utilisée dans le cas de l'établissement manuel des communications, il faudra adjoindre à cet ETCD un générateur de tonalité de réponse de 2100 Hz. Pour éviter la modification de l'équipement existant au poste qui reçoit la tonalité de réponse, on pourra appliquer la procédure suivante au lieu du mode opératoire décrit au paragraphe 6. L'opérateur appuie sur le bouton «données» lorsque la tonalité de réponse de 2100 Hz a pris fin. Ce sont les opérateurs qui décideront, pendant que le mode «conversation» sera encore appliqué, du poste qui doit émettre la tonalité de réponse.

Il faut agir avec prudence dans les cas de modems semi-duplex où la transmission de données commence à partir du poste qui transmet la tonalité de réponse, afin d'éviter que les premières données soient mutilées.

Remarque. — Dans le cas du modem semi-duplex, où la neutralisation des supprimeurs d'écho n'est pas exigée, il n'est pas nécessaire d'émettre la tonalité de réponse à 2100 Hz. Toutefois l'intervalle entre les états FERMÉ des CT 105 et CT 106 devrait être supérieur à 100 ms, compte tenu du temps de maintien du supprimeur d'écho.

9. *Protection des usagers du service téléphonique ordinaire*

Etant donné que les postes de données à appel automatique et ceux à réponse automatique émettent des tonalités sur la ligne durant l'établissement de l'appel, un usager du service téléphonique normal dont le poste se trouve connecté par erreur avec l'un de ces équipements recevra des tonalités pendant une durée suffisante pour lui indiquer clairement que son poste est en connexion erronée.

10. *Sélection manuelle de la réponse automatique, du mode «données» et du mode «conversation»*

Il est reconnu que le poste de données devrait être muni d'un dispositif permettant à l'opérateur de choisir entre le mode automatique et le mode manuel de réponse aux appels. En cas de réponse manuelle, le mode «paroles» doit être établi. La commutation ultérieure sur le mode «données» s'effectue selon la procédure décrite au paragraphe 7.

Une fois passé sur le mode «données», on a la possibilité de répondre de façon manuelle ou automatique aux appels ultérieurs. A titre d'option, on peut faire en sorte qu'il y ait réponse automatique pour tous les appels d'arrivée ultérieurs. En pareil cas, on peut encore conserver la réponse manuelle en maintenant le CT 108/2 à l'état OUVERT, ce qui donne lieu à un signal audible au poste téléphonique.

L'ETCD est déconnecté de la ligne chaque fois que le CT 108/1 ou le CT 108/2 passe à l'état OUVERT, quel que soit le moyen qui ait été employé pour établir la communication.

La procédure suivie pour passer par commutation sur le mode «conversation» entre deux transmissions de données au cours d'une même communication devra être telle que le CT 107 passe à l'état OUVERT lorsqu'on sera sur le mode «conversation».

11. *Détection de la tonalité de 2100 Hz*

Afin d'éviter tout fonctionnement defectueux du détecteur de la tonalité de 2100 Hz qui résulterait d'une perturbation causée par la tonalité d'appel interrompue, il convient que ce détecteur soit neutralisé pendant les périodes où la tonalité d'appel est émise.

De plus, quand l'appel est établi à partir d'un équipement d'appel automatique, le détecteur de 2100 Hz ne doit pas répondre à des tonalités parasites éventuellement causées par la présence de signaux de conversation ou de service pendant l'établissement de la communication. Il est suggéré que la détection de la tonalité de réponse soit empêchée lorsque le signal à 2100 Hz est accompagné de tout autre signal de niveau comparable et de fréquence comprise entre 350 et 1800 Hz ou entre 2500 et 3400 Hz.

Remarque. — Pour fixer les niveaux de neutralisation du détecteur de la tonalité de 2100 Hz, on peut utilement se fonder sur les niveaux relatifs de neutralisation recommandés par l'Avis G.161 pour le détecteur de la tonalité de neutralisation des supprimeurs d'écho.

Avis V.26

**MODEM À 2400 BITS PAR SECONDE NORMALISÉ POUR USAGE
SUR CIRCUITS LOUÉS À QUATRE FILS**

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972 et 1976)

Considérant qu'il existe déjà et qu'on créera encore pour les circuits loués un grand nombre de modems à caractéristiques conçues en fonction des conditions formulées par les Administrations et par les usagers, le présent Avis ne limite en rien l'usage d'autres modems.

1. Les principales caractéristiques de ce modem recommandé pour transmission de données à 2400 bits par seconde sur circuits loués à quatre fils de poste à poste ou entre postes multiples, conformes aux spécifications de l'Avis M.1020, sont:

- a) il peut fonctionner dans un mode duplex;
- b) modulation de phase quadrivalente avec fonctionnement synchrone;
- c) inclusion d'une voie de retour ayant une rapidité de modulation inférieure ou égale à 75 bauds dans chaque sens de transmission, l'utilisation de cette voie étant facultative.

2. *Signaux de ligne*

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 l'Avis V.2.

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

S'il y a transmission simultanée dans le même sens sur la voie d'aller et sur la voie de retour, le niveau de puissance de la voie de retour sera inférieur de 6 dB à celui de la voie de données.

2.3 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. Au récepteur, les dibits sont décodés et les bits sont réassemblés dans leur ordre correct. Deux possibilités de codage sont indiquées dans le tableau 1/V.26. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données.

TABLEAU 1/V.26

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)	
	Solution A	Solution B
00	0°	+45°
01	+90°	+135°
11	+180°	+225°
10	+270°	+315°

Remarque. — Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne au moment du passage de la fin d'un élément de signal au début de l'élément suivant.

La signification du changement de phase pour les solutions A et B est illustrée par les diagrammes de la figure 1/V.26.

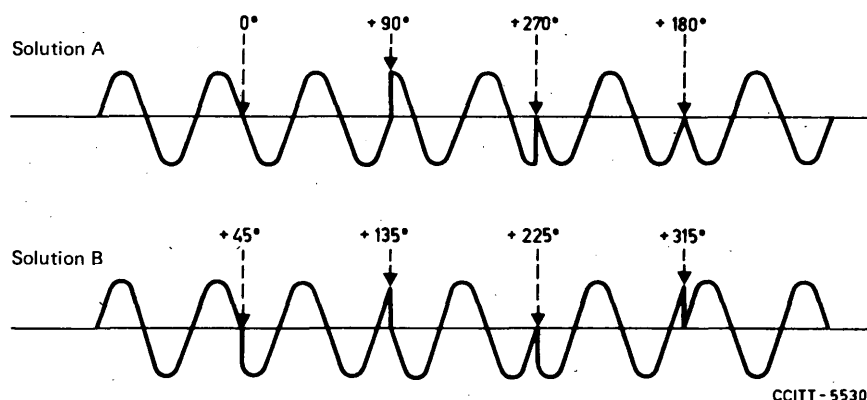


FIGURE 1/V.26

2.4 Signal de synchronisation

Pendant toute la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, le signal en ligne doit être celui qui correspond à la transmission continue de dibits 11. Ce signal porte le nom de signal de synchronisation.

Remarque. — Pour diverses raisons, la stabilité de la reconstitution du rythme risque d'être sensible à la séquence des données. La présence du dibit 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 dibit 11 se présente fréquemment. Dans certains cas, le recours à une méthode de brouillage peut également faciliter la solution des problèmes de reconstitution du rythme. Toutefois, un accord préalable doit être conclu entre les usagers du circuit.

3. Débit binaire et rapidité de modulation

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

4. Signal reçu et tolérance de fréquence

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de 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 minimales de ± 7 Hz dans les fréquences reçues.

5. Voie de retour

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour.

6. Circuits de jonction de l'interface

6.1 Liste des circuits de jonction (voir le tableau 2/V.26)

TABLEAU 2/V.26

Circuit de jonction		Voie (de données) d'aller semi-duplex ou duplex	
N°	Désignation	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
103	Emission des données	X	X
104	Réception des données	X	X
105	Demande pour émettre	X	X
106	Prêt à émettre	X	X
107	Poste de données prêt	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (source ETTD)	X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (source ETCD)	X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (source ETCD)	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour	—	X
119	Réception des données sur la voie de retour	—	X
120	Transmettez le signal de ligne sur la voie de retour	—	X
121	Voie de retour prête	—	X
122	Détecteur du signal en ligne reçu sur la voie de retour	—	X

6.2 Seuil et temps de réponse du circuit 109

Une chute de niveau égale ou inférieure à -31 dBm du signal de ligne arrivant pendant plus de 10 ± 5 ms provoque le passage du circuit 109 à l'état OUVERT. Une augmentation du niveau égale ou supérieure à -26 dBm fera passer ce circuit à l'état FERMÉ au bout d'un intervalle de 10 ± 5 ms. Pour les niveaux compris entre -26 et -31 dBm, l'état du circuit 109 n'est pas spécifié, si ce n'est que le détecteur du niveau des signaux 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 inverse. Ces valeurs doivent être mesurées pendant que l'on transmet le signal de synchronisation défini au paragraphe 2.4. Il est à noter que les temps indiqués plus haut se réfèrent uniquement aux fonctions définies du circuit 109 et ne comprennent pas forcément le temps pris par le modem pour réaliser la synchronisation des bits.

Remarque. — Les niveaux indiqués ci-dessus demeureront valables dans la mesure où l'Avis M.1020, une fois terminé, ne contiendra pas de spécifications différentes.

6.3 Temps de réponse des circuits 106, 121 et 122

Circuit 106 OUVERT à FERMÉ	de 65 à 100 ms (voir remarque 1) (provisoire)	de 25 à 45 ms (voir remarque 2) (provisoire)
	≤ 2 ms	
Circuit 121 OUVERT à FERMÉ	de 80 à 160 ms	
	≤ 2 ms	
Circuit 122 OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	
	de 15 à 80 ms	

Remarque 1. – Valable dans les cas impliquant une commutation peu fréquente du circuit 105 (par exemple, dans bien des cas de fonctionnement de poste à poste). On devra procéder à une étude afin de vérifier la gamme indiquée.

Remarque 2. – Valable dans les cas impliquant une commutation fréquente du circuit 105 (par exemple, dans bien des cas de fonctionnement entre postes multiples). On devra procéder à une étude dans l'espoir de diminuer les temps indiqués.

6.4 Seuil du circuit 122

- niveau supérieur à -34 dBm: circuit 122 à l'état FERMÉ
- niveau inférieur à -39 dBm: circuit 122 à l'état OUVERT

L'état du circuit 122 pour les niveaux compris entre -34 et -39 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signaux 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 dBm au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

6.5 Verrouillage du circuit 104

Deux modes de fonctionnement doivent être prévus dans le modem.

- i) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux transmis sur le circuit 104. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les phénomènes transitoires en ligne, etc., qui peuvent apparaître sur le circuit 104.
- ii) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 104 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire) lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 104 peut répondre aux signaux d'entrée du modem.

6.6 Verrouillage du circuit 119

Deux modes de fonctionnement doivent être prévus dans le modem.

- i) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux transmis sur le circuit 119. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les phénomènes transitoires en ligne, etc., qui peuvent apparaître sur le circuit 119.
- ii) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 119 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire) lorsque le circuit 122 est à l'état OUVERT. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 119 peut répondre aux signaux d'entrée du modem.

7. *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 de l'Avis V.24) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115 de l'Avis V.24). On peut également choisir de former le rythme sur les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal de données au lieu de l'équipement de transmission de données, et de le transférer au modem par l'intermédiaire du circuit de jonction approprié (circuit 113 de l'Avis V.24).

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.

Avis V.26 bis

MODEM À 2400/1200 BITS PAR SECONDE NORMALISÉ POUR USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

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,

émet, à l'unanimité, l'avis

A. 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. — Le présent Avis doit être considéré 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.

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

1. *Caractéristiques principales*

- emploi d'un débit binaire de 2400 bit/s avec fréquence porteuse, modulation et codage conformes aux dispositions de l'Avis 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;

- possibilité de fonctionnement à débit binaire réduit (1200 bit/s);
- 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 l'Avis 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 piloté distincte. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes à ceux qu'indique l'Avis 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.

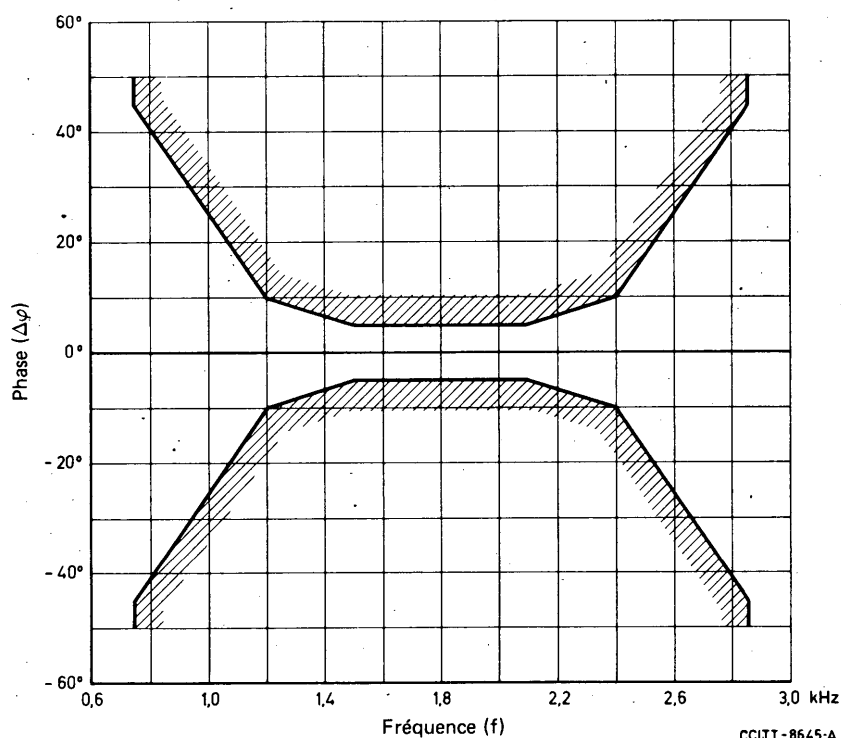


FIGURE 1/V.26 bis — Limite de tolérance pour la distorsion de phase du signal transmis en ligne

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.

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 déplacement de phase réel en ligne au moment du passage de la fin d'un élément de signal au début de l'élément suivant.

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

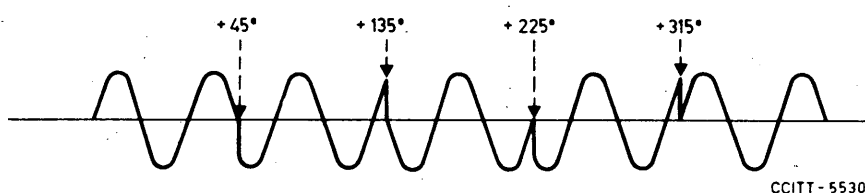


FIGURE 2/V.26 bis

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 dibit 11. Ce signal porte le nom de signal de synchronisation [voir le paragraphe 5.2 ii)].

Remarque. — Pour diverses raisons, la stabilité de la reconstitution du rythme risque d'être sensible à la séquence des données. La présence du dibit 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 dibit 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° et le binaire 1 à +270°.

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 $\pm$ 1 Hz et en admettant une dérive maximale de $\pm$ 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs d'au moins $\pm$ 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 (symbole 1, repos)	F_A (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 l'Avis R.35 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 paragraphe 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 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.

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		
102 103	Terre de signalisation ou retour commun Emission des données	X X	X	X X	X	X X	X X
104 105 106	Réception des données Demande pour émettre Prêt à émettre	X X	X	X X	X	X X X	X X X
107 108/1 ou 108/2 (voir la remarque 2) 109	Poste de données prêt Connectez le poste de données sur la ligne Équipement terminal de données prêt Décteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	X X	X X	X X	X X	X X	X X
111 113 114 115 118 119	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD) Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD) 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) Emission des données sur la voie de retour Réception des données sur la voie de retour	X X X	X X	X X X	X X X	X X X X	X X X X X X
120 121 122	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour Voie de retour prête Décteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour				X		X X X
125	Indicateur d'appel	X	X	X	X	X	X

Remarque 1. – Les circuits de liaison marqués X doivent avoir des aboutissements adéquats – conformément aux dispositions de l'Avis V.24 – dans l'équipement terminal de traitement de données et dans l'équipement de terminaison du circuit de données.

Remarque 2. – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 ou comme circuit 108/2, selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique ce circuit doit pouvoir fonctionner uniquement comme circuit 108/2.

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

Définition

i) 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 comprises 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.

ii) 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 3/V.26 bis – Temps de réponse.

Circuit 106 OUVERT à FERMÉ	de 750 à 1400 ms (voir remarque 1)	a) de 65 à 100 ms (voir remarque 2) b) de 200 à 275 ms (voir remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	≤ 2 ms	
Circuit 109 OUVERT à FERMÉ	de 300 à 700 ms (voir remarque 1)	5 à 15 ms (voir remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	de 5 à 15 ms (voir remarque 1)	5 à 15 ms (voir remarque 2)
Circuit 121 OUVERT à FERMÉ	de 80 à 160 ms	
	≤ 2 ms	
Circuit 122 OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	
	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 sur l'état 1 binaire du circuit 104*

Deux modes de fonctionnement doivent être prévus dans le modem:

- i) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux transmis sur le circuit 104. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les tonalités de supervision et de commande, les transitoires de commutation, etc., qui peuvent apparaître sur le circuit 104.
- ii) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 104 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire) dans les conditions définies ci-après. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 104 peut répondre aux signaux d'entrée du modem:
 - lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT;
 - lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et lorsque le modem est utilisé en semi-duplex (systèmes à inversion). Pour garantir le circuit 104 contre les faux signaux, un dispositif de retard doit être prévu pour maintenir le circuit 109 dans l'état OUVERT, pendant un intervalle de temps de 150 ± 25 ms à partir du moment où le circuit 105 est passé de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'utilisation de ce retard supplémentaire est facultative.

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 de l'Avis V.24) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115 de l'Avis V.24). 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 de jonction approprié (circuit 113 de l'Avis V.24).

7. 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.

8. Il appartiendra à l'utilisateur de décider si, compte tenu des liaisons qu'il établit par ce système, il doit demander que l'équipement de terminaison du circuit de données soit muni d'un émetteur de signaux de neutralisation des supprimeurs d'écho. Les caractéristiques internationales du neutralisateur de supprimeur d'écho par tonalité ont été normalisées par le CCITT (division C de l'Avis G.161) et la tonalité de neutralisation doit présenter les caractéristiques suivantes:

- tonalité de neutralisation émise: 2100 ± 15 Hz au niveau de -12 ± 6 dBm0;
- durée de l'émission de la tonalité de neutralisation de 400 ms au minimum. Le dispositif de neutralisation doit rester dans la position «neutralisation» pour toute fréquence sinusoïdale de la

bande de 390 à 700 Hz d'un niveau égal ou supérieur à -27 dBm0, ou de la bande de 700 à 3000 Hz d'un niveau égal ou supérieur à -31 dBm0. Il doit se libérer en présence d'un signal quelconque de la bande de 200 à 3400 Hz de niveau inférieur ou égal à -36 dBm0;

- les interruptions tolérables sur le signal de données ne doivent pas dépasser 100 ms au maximum.

9. *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.

Avis V.27

MODEM À 4800 BITS PAR SECONDE AVEC ÉGALISEUR À RÉGLAGE MANUEL NORMALISÉ POUR USAGE SUR CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

1. *Introduction*

Le modem dont il est question dans le présent Avis est destiné à être utilisé essentiellement sur des circuits conformes aux dispositions de l'Avis M.1020, mais cela n'empêche pas qu'on puisse l'utiliser sur des circuits de moins bonne qualité, selon que l'Administration intéressée le jugera bon.

Considérant qu'il existe déjà et qu'on créera encore pour les circuits loués un grand nombre de modems à caractéristiques conçues en fonction des conditions formulées par les Administrations et par les usagers, le présent Avis ne limite en rien l'usage d'autres modems.

Les principales caractéristiques du modem recommandé pour la transmission de données à 4800 bit/s sur circuits loués sont les suivantes:

- a) possibilité de fonctionner selon le mode entièrement duplex ou semi-duplex;
- b) modulation de phase différentielle octovalente, avec fonctionnement synchrone;
- c) inclusion possible d'une voie de retour ayant une rapidité de modulation inférieure ou égale à 75 bauds dans chaque sens de transmission, l'utilisation de cette voie étant facultative;
- d) inclusion d'un égaliseur à réglage manuel.

2. *Signaux de ligne*

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

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

S'il y a transmission simultanée dans le même sens de transmission pour la voie d'aller et pour la voie de retour, le niveau de puissance de la voie de retour sera inférieur de 6 dB à celui de la voie de données.

2.3 Le train de données à transmettre est divisé en groupes de trois bits consécutifs (tribits). Chaque tribit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du tribit qui le précède immédiatement et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.27). Au récepteur, les tribits sont décodés et les bits sont rassemblés dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du tribit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval du brouilleur.

TABLEAU 1/V.27

Tribit			Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque. — Le changement de phase est le déplacement de phase réel en ligne dans la région de transition de l'extrémité d'un élément de signal au commencement de l'élément de signal suivant.

3. Débit binaire et rapidité de modulation

Le débit binaire sera de 4800 bit/s $\pm$ 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1600 bauds $\pm$ 0,01%.

4. Tolérance sur la fréquence du signal reçu

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

5. Voie de retour

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour. Cela n'exclut pas l'utilisation d'une voie de retour plus rapide pouvant fonctionner à 75 bauds et au-delà, et dont les fréquences caractéristiques soient les mêmes que celles de la voie de retour de l'Avis V.23.

6. *Liste des circuits de jonction essentiels* (voir le tableau 2/V.27).

TABLEAU 2/V.27

Circuit de jonction (voir la remarque 1)		Voie (de données) d'aller semi-duplex ou duplex	
N°	Désignation	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
103	Emission des données	X	X
104	Réception des données	X	X
105	Demande pour émettre	X	X
(voir la remarque 2)			
106	Prêt à émettre	X	X
107	Poste de données prêt	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X
109	Détecteur de signaux reçus sur la voie de données	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour		X
119	Réception des données sur la voie de retour		X
120	Transmettez le signal de ligne sur la voie de retour		X
121	Voie de retour prête		X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour		X

Remarque 1. – Les caractéristiques électriques qui conviennent aux circuits du présent Avis font l'objet d'une étude urgente.

Remarque 2. – N'est pas essentiel pour le fonctionnement duplex à quatre fils avec porteuse permanente.

7. *Seuil et temps de réponse du circuit 109*

Si le niveau du signal de ligne reçu devient inférieur ou égal à -31 dBm pendant plus de 10 ± 5 ms, le circuit 109 passe à l'état OUVERT. Si ce niveau devient supérieur ou égal à -26 dBm ± 1 dBm, le circuit 109 passe à l'état FERMÉ, au bout de

- a) 13 ± 3 ms dans le cas de l'exploitation rapide,
- b) 100 à 1200 ms dans le cas de l'exploitation lente,

la valeur exacte dans ce dernier cas dépendant de l'application dont il s'agit. Les temps compris dans la gamme de 110 à 1200 ms peuvent être obtenus dans le cas du fonctionnement duplex à quatre fils avec porteuse permanente.

8. *Inclusion d'une horloge*

Il convient d'inclure dans le modem des horloges pour fournir à l'équipement terminal de données la base de temps pour les éléments de signal à l'émission (circuit 114 de l'Avis V.24) et la base de temps pour les éléments de signal à la réception (circuit 115 de l'Avis V.24). On peut également engendrer la base de temps pour les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal de données et la transmettre au modem par l'intermédiaire du circuit de jonction approprié (circuit 113 de l'Avis V.24).

9. A titre d'information pour les constructeurs, il est signalé que ce modem ne doit comporter aucun réglage du niveau d'émission ni de la sensibilité de réception qui soit accessible à l'opérateur, qu'aucun débit de remplacement n'a été indiqué du fait que le débit approprié serait 3200 bit/s, lequel n'est pas un débit permis, enfin que le circuit 108/2 n'a pas été inscrit dans la liste des circuits de jonction, car on estime que le modem ne se prêterait pas à l'utilisation sur le réseau avec commutation avant qu'un égaliseur automatique ait été recommandé.

10. *Signal de synchronisation*

Pendant toute la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, des signaux de synchronisation doivent — pour conditionner correctement le modem de réception — être engendrés par le modem d'émission. Ces signaux sont définis comme suit:

- a) signaux servant à assurer les fonctions fondamentales du démodulateur;
- b) signaux servant à établir la synchronisation du brouilleur.

Les signaux de synchronisation sont constitués d'inversions de phase (180 degrés) transmises en ligne pendant 9 ± 1 ms, suivies de «1» permanent à l'entrée du brouilleur [cas b)]. L'état prévu au cas b) sera maintenu tant que le circuit 106 n'aura pas passé de l'état OUVERT à l'état FERMÉ.

11. *Temps de réponse du circuit 106*

La durée qui s'écoule entre le passage du circuit 105 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ et le passage du circuit 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sera, au choix, de $20 \text{ ms} \pm 3 \text{ ms}$, ou de $50 \text{ ms} \pm 20 \text{ ms}$.

12. *Caractéristiques des signaux de ligne*

Le spectre d'énergie sera en cosinus carré à 50%, avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur.

13. *Brouilleur*

Le modem comprendra un brouilleur-débrouilleur autosynchronisateur ayant pour polynôme générateur $1 + x^{-6} + x^{-7}$, avec des protections supplémentaires contre des schémas récurrents de 1, 2, 3, 4, 6, 9 et 12 bits. L'appendice en indique la disposition logique.

A l'émission, le brouilleur divisera effectivement le polynôme du message, dont la séquence de données d'entrée représente les coefficients dans l'ordre descendant, par le polynôme générateur du brouilleur, cela afin d'engendrer la séquence transmise; à la réception, le polynôme reçu, dont la séquence des données reçues représente les coefficients dans l'ordre descendant, sera multiplié par le polynôme générateur du brouilleur, cela afin de rétablir la séquence du message.

Le détail des processus de brouillage et de débrouillage est décrit en appendice.

14. *Egaliseur*

Le récepteur devra comporter un égaliseur à réglage manuel, qui soit capable de compenser la distorsion d'amplitude et celle de temps de propagation de groupe dans les limites de l'Avis M.1020. L'émetteur devra être capable d'émettre une séquence d'égalisation, et le récepteur devra être muni d'un dispositif indiquant que les commandes de l'égaliseur sont correctement réglées. La séquence d'égalisation sera engendrée par l'application d'une série continue de «1» à l'entrée du brouilleur d'émission défini ci-dessus.

15. *Autres méthodes éventuelles d'égalisation et de brouillage*

Le présent Avis n'interdit pas l'utilisation éventuelle d'autres méthodes d'égalisation, comme, par exemple, les égaliseurs d'émission à réglage manuel, à utiliser dans de tels réseaux ainsi que dans des réseaux poste à poste desservant des stations non surveillées.

Ces méthodes, ainsi que leur incorporation dans le modem, devraient faire l'objet de nouvelles études, de même que le nouveau brouilleur.

Remarque. — Pour les modems à égaliseur à adaptation automatique, se référer à l'Avis V.27 bis.

Appendice

(à l'Avis V.27)

Description détaillée des processus du brouillage et du débrouillage

1. *Brouillage*

Le polynôme du message est divisé par le polynôme générateur $1 + x^{-6} + x^{-7}$ (voir la figure 1/V.27). Les coefficients du quotient, pris dans l'ordre descendant, constituent la séquence de données à transmettre.

La séquence de bits transmise fait l'objet d'une recherche continue, dans une gamme de 45 bits. Cette recherche porte sur les séquences de la forme:

$$p(x) = \sum_{i=0}^{32} a_i x^i$$

formule dans laquelle $a_i = 1$ ou 0 et $a_i = a_{i+9}$ ou a_{i+12}

Lorsqu'une telle séquence se présente, le bit qui la suit immédiatement est inversé avant d'être transmis.

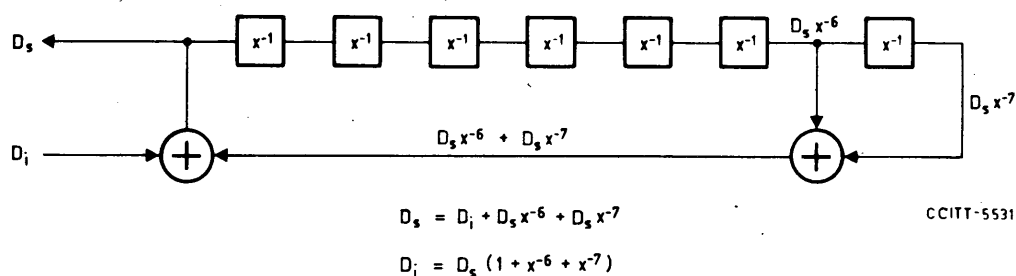


FIGURE 1/V.27

2. *Débrouillage*

A la réception, la séquence de bits à l'arrivée fait l'objet d'une recherche continue, dans une gamme de 45 bits. Cette recherche porte sur les séquences de la forme $p(x)$. Lorsqu'une telle séquence se présente, le bit qui la suit immédiatement est inversé. Le polynôme représenté par la séquence résultante est alors multiplié par le polynôme générateur $1 + x^{-6} + x^{-7}$ de manière à reconstituer le polynôme de message. Les coefficients de ce dernier, pris dans l'ordre descendant, forment la séquence des données de sortie.

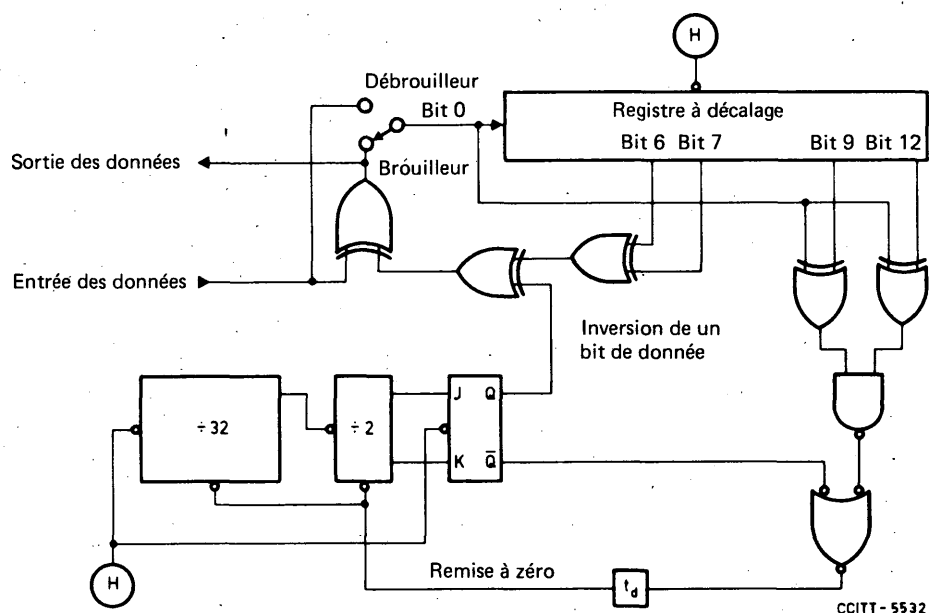
3. Eléments du processus de brouillage

Le facteur $1 + x^{-6} + x^{-7}$ donne un caractère aléatoire aux données transmises sur une séquence longue de 127 bits.

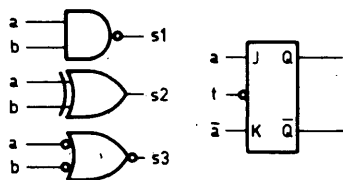
L'égalité $a_i = a_{i+9}$ du polynôme $p(x)$ interdit que des schémas récurrents de 1, 3 et 9 bits se produisent pendant plus de 42 bits successifs.

L'égalité $a_i = a_{i+12}$ du polynôme $p(x)$ interdit que des schémas récurrents de 2, 4, 6 et 12 bits se produisent pendant plus de 45 bits successifs.

4. La figure 2/V.27 n'est donnée qu'à titre indicatif, car en utilisant une autre technique la disposition logique en serait peut-être différente.



Symboles



Tables de vérité

a	b	s1	s2	s3
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	0	0
0	1	1	1	0

t_n	t_{n+1}
$J = a$	$Q = a$
$K = \bar{a}$	

Remarque 1. — (H) désigne le signal d'horloge qui est actif sur sa transition négative.

Remarque 2. — Il existe un retard de propagation dû aux circuits physiques, représenté par t_d sur le fil "NON REMISE À ZÉRO", entre une transition négative de (H) et la fin de l'état 0 sur ce fil; ainsi la première coïncidence entre un bit 0 et un bit 9 ou un bit 12 détectée n'est pas prise en compte par le compteur.

Remarque 3. — On utilise la même convention de tension pour les signaux de données et les circuits logiques sur le schéma.

FIGURE 2/V.27 — Un exemple de schéma de brouilleur et débrouilleur

*Avis V.27 bis***MODEM NORMALISÉ À 4800 BIT/S AVEC ÉGALISATION AUTOMATIQUE
DESTINÉ AUX CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE***(Genève, 1976)**Introduction*

Ce modem est destiné à la transmission de données sur des circuits loués quelconques du réseau public, qui ne sont pas nécessairement conformes aux spécifications de l'Avis M.1020. Une séquence de démarrage rapide a été prévue pour permettre l'utilisation de ce modem pour l'exploitation multipoints avec appels sélectifs, lorsque les circuits utilisés sont conformes aux spécifications de l'Avis M.1020.

Sur les circuits loués, étant donné qu'il existe et que l'on créera encore de nombreux modems dont les caractéristiques répondent aux besoins des Administrations et des usagers, le présent Avis ne restreint en aucune façon l'utilisation d'autres modems. Le présent Avis ne supprime pas la nécessité de prévoir des modems à égalisation manuelle conformes à l'Avis V.27, ni la possibilité d'utiliser d'autres modems à 4800 bit/s avec égalisation automatique.

Les dispositions du présent Avis doivent être considérées comme provisoires, le but recherché étant de permettre que le service soit assuré là où les besoins sont les plus urgents et sur les relations où il y a lieu de s'attendre qu'il puisse être satisfaisant.

1. Caractéristiques principales

Les caractéristiques principales du modem défini dans le présent Avis sont très proches de celles d'un modem conforme à l'Avis V.27, sauf en ce qui concerne le type d'égaliseur:

- a) fonctionnement en mode duplex ou semi-duplex sur des circuits loués à quatre fils ou en mode semi-duplex sur des circuits loués à deux fils;
- b) au fonctionnement à 4800 bit/s, modulation de phase différentielle octovalente définie dans l'Avis V.27;
- c) possibilité de fonctionner au débit réduit de 2400 bit/s avec modulation de phase différentielle quadrivalente définie dans l'Avis V.26, solution A;
- d) inclusion possible d'une voie de retour (de contrôle) dont la rapidité de modulation est inférieure ou égale à 75 bauds dans chaque sens de transmission, l'existence et l'utilisation de cette voie étant facultatives;
- e) inclusion d'un égaliseur à réglage automatique ayant une séquence de démarrage spécifique pour les lignes conformes à l'Avis M.1020 et une séquence de démarrage avec inversions de phase pour les lignes de qualité nettement inférieure.

2. Signaux transmis en ligne à 4800 et 2400 bit/s**2.1 Fréquence porteuse**

La fréquence porteuse doit être de 1800 ± 1 Hz. Aucune fréquence pilote distincte n'est prévue. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.2.

2.1.1 Spectre à 4800 bit/s

Le spectre d'énergie sera en cosinus carré à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1000 et 2600 Hz, la densité d'énergie à 1000 Hz et à 2600 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

2.1.2 Spectre à 2400 bit/s

Le spectre d'énergie minimal sera en cosinus carré à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1200 et 2400 Hz, la densité d'énergie à 1200 Hz et à 2400 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

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

En cas de transmission simultanée pour la voie d'aller et pour la voie de retour dans le même sens de transmission, le niveau de puissance de la voie de retour sera inférieur de 6 dB à celui de la voie d'aller (de transmission de données).

2.3 Fonctionnement à 4800 bit/s

2.3.1 Débit binaire et rapidité de modulation

Le débit binaire sera de $4800 \pm 0,01\%$ bit/s, et la rapidité de modulation sera de 1600 bauds $\pm 0,01\%$.

2.3.2 Codage des bits de données

Le train de données à transmettre est divisé en groupes de trois bits consécutifs (tribits). Chaque tribit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du tribit qui le précède et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.27 bis). Au récepteur, les tribits sont décodés et les bits sont remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du tribit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval du brouilleur.

TABLEAU 1/V.27 bis

Tribit			Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque. — Le changement de phase est le déplacement de phase réel en ligne dans la zone de transition de l'extrémité d'un élément de signal au commencement de l'élément de signal suivant.

2.4 Fonctionnement à 2400 bit/s

2.4.1 Débit binaire et rapidité de modulation

Le débit binaire sera de $2400 \pm 0,01\%$ bit/s, et la rapidité de modulation sera de 1200 bauds $\pm 0,01\%$.

2.4.2 Codage des bits de données

Au débit de 2400 bit/s, le train de données est divisé en groupes de deux bits (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du dibit qui le précède immédiatement (voir le tableau 2/V.27 bis). Au récepteur, les dibits sont décodés et remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval du brouilleur.

TABLEAU 2/V.27 bis

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Remarque. — Le changement de phase est le déplacement de phase réel en ligne dans la zone de transition de l'extrémité d'un élément de signal au commencement de l'élément de signal suivant.

2.5 Séquences de fonctionnement

2.5.1 Séquence de passage à l'état FERMÉ

Pendant la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, des signaux de synchronisation doivent — pour conditionner correctement le modem de réception — être engendrés par le modem d'émission. Ces signaux ont pour but d'assurer la détection de la porteuse, la commande automatique de gain si nécessaire, la synchronisation de base de temps, la convergence de l'égaliseur et la synchronisation du débrouilleur.

Deux séquences sont définies:

- une séquence courte pour les circuits à quatre fils conformes à l'Avis M.1020;
- une séquence longue pour les circuits à quatre fils dont la qualité de fonctionnement est nettement moins bonne que celle que prévoit l'Avis M.1020 et pour les circuits à deux fils.

Pour les deux débits, les séquences sont divisées en trois segments, comme indiqué dans le tableau 3/V.27 bis.

TABLEAU 3/V.27 bis

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Total des segments 1, 2 et 3	
Type de signal en ligne	Inversions continuelles de phase de 180°	Séquence de conditionnement de l'égaliseur avec inversions de phase (0° à 180°)	Emission continue de "1" brouillés	Durée totale de la séquence de passage à l'état FERMÉ	
				4800	2400
Nombre d'intervalles unitaires	a) 14 SI* b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 943 ms

* SI = intervalles unitaires du dibit ou tribit. La durée des segments 1, 2 et 3 est exprimée en nombre d'intervalles unitaires (SI), ces valeurs sont les mêmes dans le mode de repli.

2.5.1.1 Le segment 1 se compose d'inversions de phase continues de 180° pendant 14 intervalles unitaires dans le cas de la séquence *a*) et de 50 intervalles unitaires dans celui de la séquence *b*).

2.5.1.2 Le segment 2 se compose d'une séquence de conditionnement de l'égaliseur constitué par une séquence pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Lorsque la séquence pseudo-aléatoire contient un ZÉRO, un changement de phase de 0° est transmis. Lorsqu'elle contient un UN, un changement de phase de 180° est transmis. Le segment 2 commence par la séquence 0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, ... selon la séquence pseudo-aléatoire et se poursuit pendant 58 intervalles unitaires pour la séquence *a*) et pendant 1074 intervalles unitaires dans le cas de la séquence *b*). On trouvera dans l'appendice au présent Avis le détail de cette génération pseudo-aléatoire.

2.5.1.3 Le segment 3 commence la transmission selon le codage décrit aux paragraphes 2.3 et 2.4 avec application continue de l'état 1 à l'entrée du brouilleur de données. Le segment 3 se compose de 8 intervalles unitaires. À la fin de ce segment, le circuit 106 passe à l'état FERMÉ et les données de l'utilisateur sont appliquées à l'entrée du brouilleur de données.

2.5.2 Séquence de passage à l'état OUVERT

Le signal en ligne émis après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT est divisé en deux segments, comme indiqué dans le tableau 4/V.27 bis.

TABLEAU 4/V.27 bis

	Segment A	Segment B	Durée totale des segments A et B
Type de signal en ligne	Données restantes suivies de "1" émis continuellement et brouillés	Aucune énergie transmise	Durée totale du passage à l'état OUVERT
Durée	5 à 10 ms	20 ms	25 à 30 ms

S'il se produit un passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 pendant la séquence de passage à l'état OUVERT, il n'en sera pas tenu compte jusqu'à la fin de cette séquence.

3. Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de 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

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour. Cela n'exclut pas l'utilisation d'une voie de retour plus rapide pouvant fonctionner à 75 bauds et plus, et dont les fréquences caractéristiques sont les mêmes que celles de la voie de retour de l'Avis V.23.

5. *Circuits de jonction*5.1 *Liste des circuits de jonction principaux (tableau 5/V.27 bis)*

TABLEAU 5/V.27 bis

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

Remarque. — Les caractéristiques électriques requises des circuits du présent Avis font l'objet d'une étude urgente.

5.2 *Temps de réponse des circuits 106, 109, 121 et 122 (tableau 6/V.27 bis)*

TABLEAU 6/V.27 bis — Temps de réponse

Circuit 106	4800 bit/s	2400 bit/s
	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 944 ms
OUVERT à FERMÉ		
FERMÉ à OUVERT	≤ 2 ms	
Circuit 109	Voir le paragraphe 5.2.1	
OUVERT à FERMÉ		
FERMÉ à OUVERT	5 à 15 ms	
Circuit 121	80 à 160 ms	
OUVERT à FERMÉ		
FERMÉ à OUVERT	≤ 2 ms	
Circuit 122	< 80 ms	
OUVERT à FERMÉ		
FERMÉ à OUVERT	15 à 80 ms	

Remarque. — a) et b) se réfèrent aux séquences a) et b) définies au paragraphe 2.5.

5.2.1 *Circuit 109*

Le circuit 109 doit passer à l'état FERMÉ lorsque la synchronisation est achevée et avant l'apparition des données de l'utilisateur sur le circuit 104.

5.2.2 *Circuit 106*

Les temps de réponse du circuit 106 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT apparaît sur le circuit 105 et l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

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

Niveau du signal reçu en ligne aux bornes du récepteur:

- *Pour les circuits loués de qualité ordinaire* (voir l'Avis M.1040)

Seuil pour les circuits 109/122:

- supérieur à -43 dBm: passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ
- inférieur à -48 dBm: passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT

- *Pour les circuits loués de qualité spéciale* (voir l'Avis M.1020)

Seuil pour le circuit 109:

- supérieur à -26 dBm: passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ
- inférieur à -31 dBm: passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT

Seuil pour le circuit 122:

- supérieur à -34 dBm: passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ
- inférieur à -39 dBm: passage de l'état FERMÉ 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.

5.4 *Verrouillage sur l'état 1 binaire du circuit 104 (réception des données)*

Deux modes de fonctionnement doivent être prévus dans le modem:

- a) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux transmis sur le circuit 104. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les tonalités de contrôle et de commande, les transitoires de commutation, etc. qui peuvent apparaître sur le circuit 104.
- b) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 104 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire) dans les conditions définies ci-après. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 104 peut répondre aux signaux d'entrée du modem:
 - lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT;
 - lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et lorsque le modem est utilisé en semi-duplex (systèmes à renversement).

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 de l'Avis V.24) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115 de l'Avis V.24). 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 de jonction approprié (circuit 113 de l'Avis V.24).

7. Les renseignements suivants sont destinés à faciliter la tâche des constructeurs d'équipements.

Aucun réglage de 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.

En fonctionnement à 4800 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée du brouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1100 à 2500 Hz.

En fonctionnement à 2400 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée du brouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1300 à 2300 Hz.

8. *Egaliseur*

Un égaliseur à réglage automatique sera incorporé dans le récepteur. Celui-ci devra pouvoir détecter une perte d'égalisation et rétablir l'égalisation à partir du signal de données normal modulé reçu en ligne, sans déclencher l'émission, par l'émetteur opposé, d'un nouveau signal de synchronisation.

9. *Brouilleur*

Un brouilleur-débrouilleur à autosynchronisation comportant un polynôme de génération:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

ainsi que des dispositifs supplémentaires de protection contre l'apparition des schémas récurrents de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 et 12 bits doit être inclus dans ce modem. La figure 2/V.27 bis de l'appendice montre une disposition logique appropriée (voir la remarque). Le brouilleur-débrouilleur est du même type que celui que spécifie l'Avis V.27, mais il est doté de circuits supplémentaires destinés à la protection contre les schémas récurrents de 8 bits.

Remarque. — Les figures 1/V.27 bis et 2/V.27 bis de l'appendice ne sont données qu'à titre indicatif, car en utilisant une autre technique la disposition logique en serait peut être différente.

A l'émetteur, le brouilleur doit diviser effectivement le polynôme de message, dont la séquence de données d'entrée représente les coefficients dans l'ordre décroissant, par le polynôme générateur du brouilleur pour former la séquence de données à transmettre; au récepteur, le polynôme reçu, dont la séquence de données représente les coefficients, dans l'ordre décroissant, doit être multiplié par le polynôme générateur du brouilleur de manière à reconstituer la séquence du message.

10. *Options*

Etant doté d'un égaliseur à réglage automatique et pouvant fonctionner sur des circuits à deux fils, le modem décrit ci-dessus peut être mis en œuvre dans le réseau public à commutation, lequel peut donc servir de liaison de réserve en cas de défaillance du circuit loué.

En pareil cas, pour permettre un recours au réseau public à commutation, diverses options peuvent être prévues pour ce modem, ainsi que pour le fonctionnement sur des circuits loués à deux fils qui nécessitent une protection contre les phénomènes d'écho.

On trouvera des précisions sur ces options dans l'Avis V.27 ter.

Appendice

(à l'Avis V.27 bis)

Générateur de conditionnement de l'égaliseur à deux phases pour un débit de 4800 bit/s

Une convergence rapide de l'égaliseur peut être obtenue plus aisément avec un minimum de circuits lorsqu'on émet exclusivement une fréquence porteuse en phase ou en opposition de phase pendant le conditionnement. Cela implique que les tribits envoyés au modulateur soient exclusivement 001 (phase 0°) ou 111 (phase 180°). Les figures 1/V.27 bis et 3/V.27 bis décrivent les circuits nécessaires respectivement à la formation et à la synchronisation de la séquence.

Soit T1 un signal de base de temps égal à 1600 Hz (horloge pour les éléments unitaires des tribits) de niveau élevé pendant une période de 4800 Hz et de faible niveau pendant deux périodes d'horloge de 4800 Hz. T2 est obtenu par inversion du signal T1.

L'entrée au brouilleur est choisie pendant le signal T1, le premier étage du brouilleur est choisi pendant le signal T2; pendant la période où le niveau du signal T2 est élevé, C maintient la sortie à un niveau élevé. Cela peut être réalisé au moyen de circuits comme ceux décrits à la figure 2/V.27 *bis*.

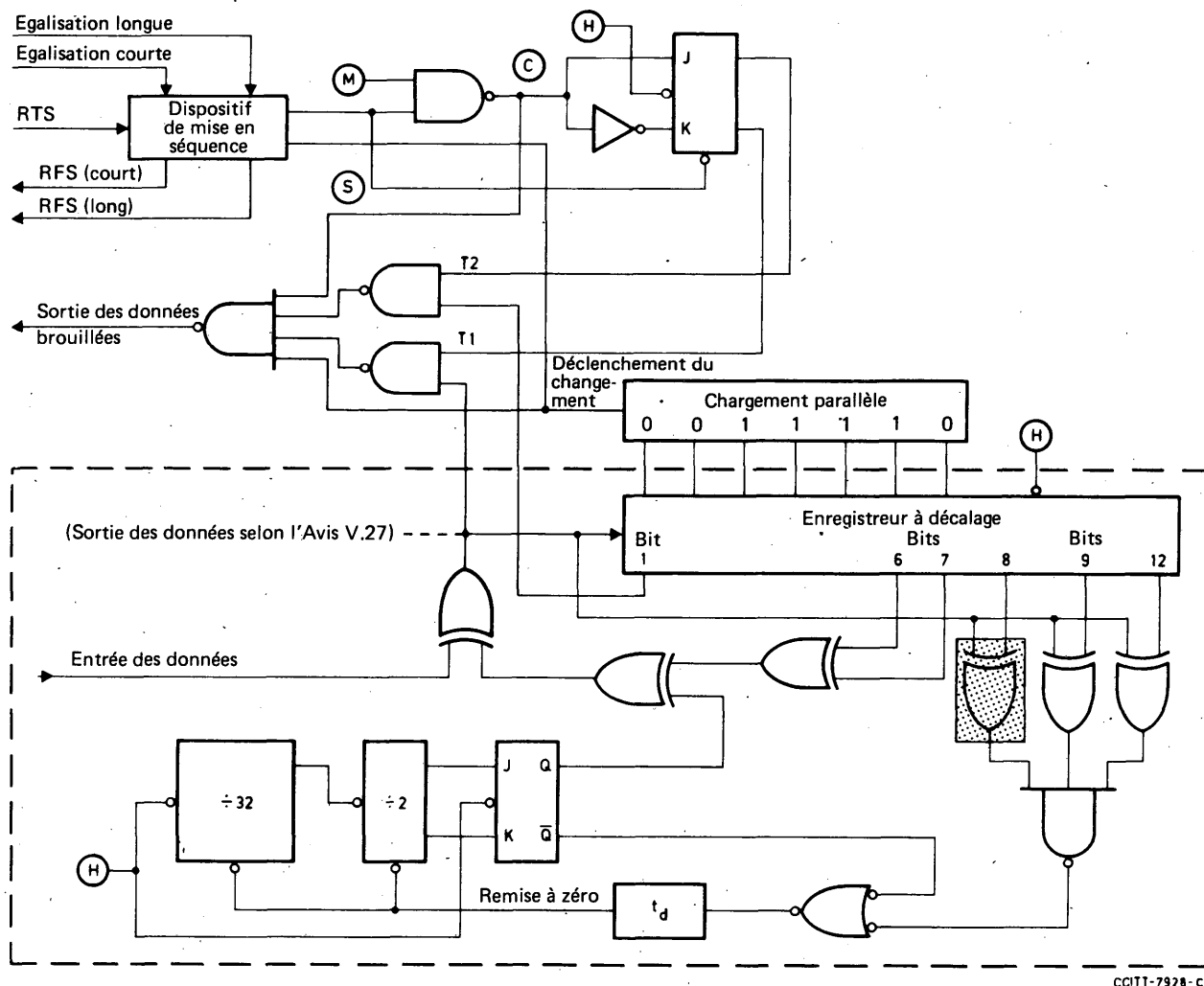
Si le signal T1 est maintenu continuellement à un niveau élevé et T2 continuellement à un faible niveau, le fonctionnement normal est rétabli.

Afin d'assurer la régularité du conditionnement, le même schéma doit être toujours envoyé. Pour ce faire, l'entrée des données au brouilleur doit être à l'état de repos pendant le conditionnement et les sept premiers étages du brouilleur doivent recevoir la séquence 0011110 (introduite en commençant par la droite) lors de la première coïncidence de T1 et du signal qui provoque la fin de la période de silence à la sortie de l'émetteur [ce signal est généralement demandé pour émettre (RTS)].

Ce point de départ a été choisi de façon à obtenir d'abord une séquence comportant des oppositions de phase continues de 180° pour permettre l'acquisition rapide du rythme, puis une séquence qui permette une convergence rapide de l'égaliseur.

Pendant les huit intervalles unitaires avant l'état FERMÉ du circuit prêt à émettre (RFS), le brouilleur doit être commuté sur le fonctionnement normal pour synchroniser le débrouilleur et être maintenu au repos jusqu'au signal RFS.

Remarque. — A 2400 bit/s, il est possible d'appliquer une technique analogue en modifiant la base de temps de manière appropriée.



CCITT-7928-C

Remarque 1. — La zone entourée d'une ligne tiretée comprend le brouilleur de l'Avis V.27.

Remarque 2. — Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

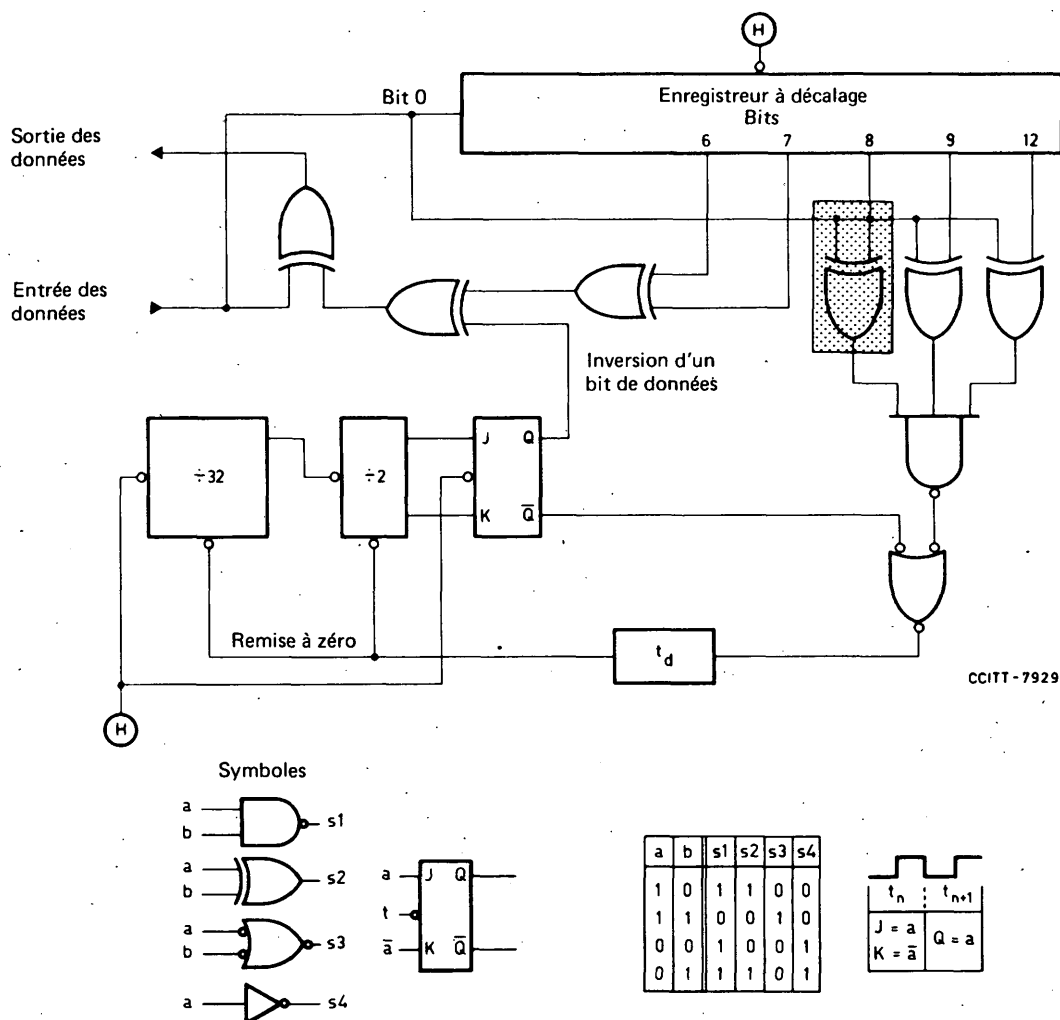
Remarque 3. — (H) = horloge commandant une rapidité de modulation triple de la valeur nominale.

Remarque 4. — (M) = horloge (1600 Hz) commandant la rapidité de modulation nominale.

Remarque 5. — Ces schémas sont représentés avec une logique positive.

Remarque 6. — Les signaux (C) et (S) ne sont indiqués qu'en vue d'établir une correspondance avec ce qui est représenté à la figure 3/V.27 bis.

FIGURE 1/V.27 bis — Un exemple de schéma de générateur de séquence et brouilleur



Remarque 1. — Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

Remarque 2. — (H) représente le signal d'horloge. La transition dans le sens négatif est la transition active.

Remarque 3. — Il y a un retard dû aux circuits métalliques entre une transition négative de (H) et la fin de l'état "0" représenté par t_d sur le circuit de non-remise à zéro. Le compteur ne tient par conséquent pas compte de la première coïncidence entre le bit 0 et le bit 8 ou le bit 9 ou le bit 12.

FIGURE 2/V.27 bis — Un exemple de schéma de débrouilleur

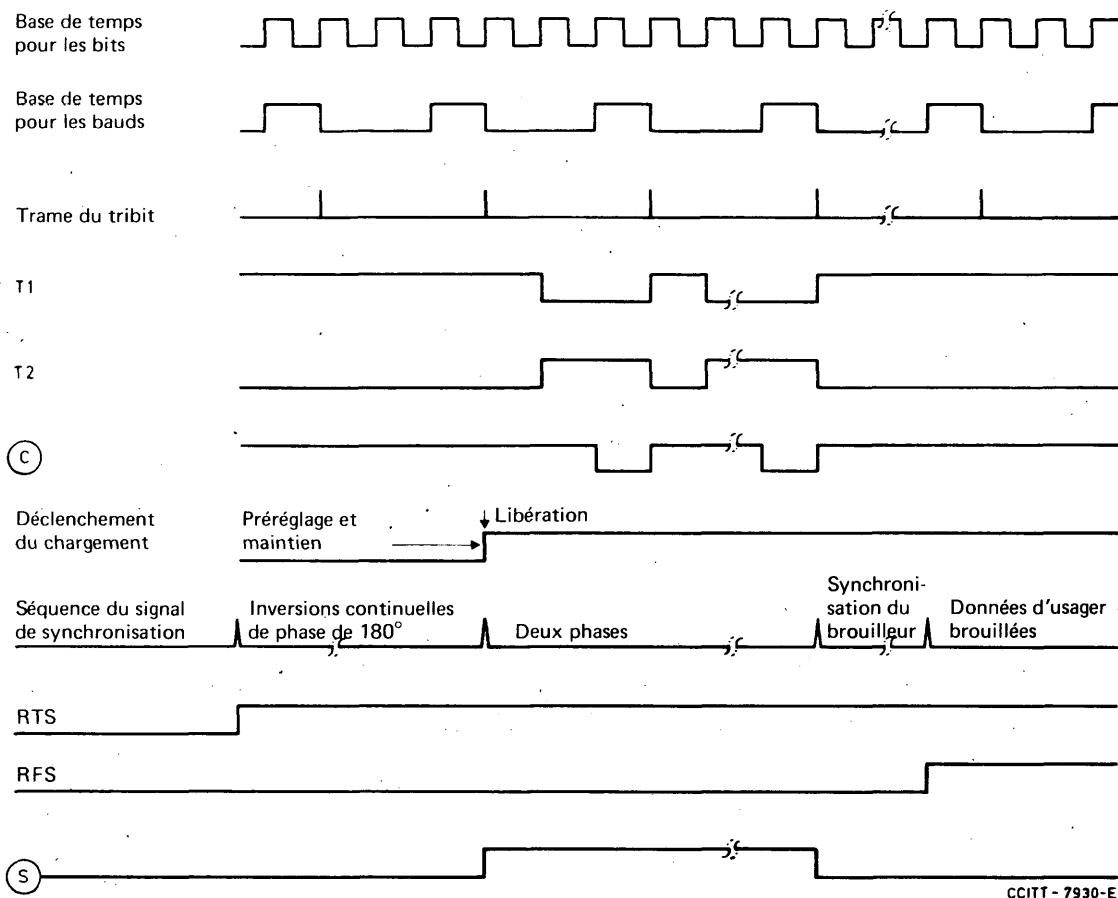


FIGURE 3/V.27 bis — Séquence du signal de synchronisation à 4800 bit/s (voir la figure 1/V.27 bis)

Avis V.27 ter

**MODEM NORMALISÉ À 4800/2400 BIT/S
DESTINÉ AU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION**

(Genève, 1976)

Le CCITT,

considérant

- a) qu'il existe une demande pour la transmission de données à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation;
- b) que, dans certains pays, la plupart des communications établies sur le réseau téléphonique général à commutation peuvent être utilisées pour transmettre des données à 4800 bit/s;
- c) que la proportion des communications internationales établies sur le réseau téléphonique général à commutation capables de transmettre des données à 4800 bit/s est plus faible;
- d) que d'autres communications internationales établies sur le réseau téléphonique général à commutation peuvent néanmoins être utilisées pour transmettre des données à 2400 bit/s en ayant recours à la possibilité inhérente de repli.

émet, à l'unanimité, l'avis

qu'il convient d'autoriser la transmission à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation. Il n'est pas possible de garantir une transmission fiable sur toutes les communications ni sur toutes les relations et il y a lieu, avant d'assurer un service, de procéder à des essais entre les points terminaux les plus probables. Le CCITT compte que les progrès de la technique au cours des prochaines années aboutiront à la mise au point de modems de conception plus perfectionnée, permettant ainsi d'assurer une transmission fiable sur une beaucoup plus grande proportion des communications. Les dispositions du présent Avis doivent être considérées comme provisoires, le but recherché étant de permettre que le service soit assuré là où les besoins sont les plus urgents et sur les relations où il y a lieu de s'attendre qu'il puisse être satisfaisant;

que les caractéristiques du modem destiné à la transmission de données à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation devront être provisoirement les suivantes:

1. *Caractéristiques principales*

- a) utilisation du débit binaire de 4800 bit/s, la modulation avec codage différentiel octovalent étant celle que spécifie l'Avis V.27;
- b) possibilité de fonctionnement au débit réduit de 2400 bit/s, la modulation avec codage différentiel quadrivalent étant celle du type A que spécifie l'Avis V.26;
- c) création d'une voie de retour fonctionnant à des rapidités de modulation pouvant aller jusqu'à 75 bauds, l'utilisation de cette voie étant facultative;
- d) inclusion d'un égaliseur à réglage automatique.

2. *Signaux transmis en ligne à 4800 et 2400 bit/s*

2.1 *Fréquence porteuse*

La fréquence porteuse doit être de 1800 ± 1 Hz. Aucune fréquence pilote distincte n'est prévue. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.2.

2.1.1 *Spectre à 4800 bit/s*

Le spectre d'énergie sera en cosinus carré à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1000 et 2600 Hz, la densité d'énergie à 1000 Hz et à 2600 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

2.1.2 *Spectre à 2400 bit/s*

Le spectre d'énergie minimal sera en cosinus carré à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1000 et 2400 Hz, la densité d'énergie à 1000 Hz et à 2400 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

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

Une répartition égale entre la voie d'aller et la voie de retour (si elle existe) est recommandée.

2.3 *Fonctionnement à 4800 bit/s*

2.3.1 *Débit binaire et rapidité de modulation*

Le débit binaire sera de $4800 \pm 0,01\%$ bit/s, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1600 bauds $\pm 0,01\%$.

2.3.2 Codage des bits de données

Le train de données à transmettre est divisé en groupes de trois bits consécutifs (tribits). Chaque tribit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du tribit qui le précède et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.27 ter). Au récepteur, les tribits sont décodés et les bits sont remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du tribit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval du brouilleur.

TABLEAU 1/V.27 ter

Tribit			Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque. — Le changement de phase est le déplacement de phase réel en ligne dans la zone de transition de l'extrémité d'un élément de signal au commencement de l'élément de signal suivant.

2.4 Fonctionnement à 2400 bit/s

2.4.1 Débit binaire et rapidité de modulation

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

2.4.2 Codage des bits de données

Au débit de 2400 bit/s, le train de données est divisé en groupes de deux bits (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du dibit qui le précède et constitue un élément du signal (voir le tableau 2/V.27 ter). Au récepteur, les dibits sont décodés et remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval du brouilleur.

TABLEAU 2/V.27 ter

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Remarque. — Le changement de phase est le déplacement de phase réel en ligne dans la zone de transition de l'extrémité d'un élément de signal au commencement de l'élément de signal suivant.

2.5 Séquences de fonctionnement

2.5.1 Séquence de passage à l'état FERMÉ

Pendant la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, des signaux de synchronisation doivent — pour conditionner correctement le modem de réception — être engendrés par le modem d'émission. Ces signaux ont pour but d'assurer la détection de la porteuse, la commande automatique de gain si nécessaire, la synchronisation de base de temps, la convergence de l'égaliseur et la synchronisation du débrouilleur.

Les signaux de synchronisation sont définis sous forme de deux séquences distinctes, la séquence longue étant utilisée une fois dès que la connexion est établie et la séquence courte pour le renversement de la transmission ultérieur au cours duquel la séquence de conditionnement à l'égaliseur sert à mettre à jour et à préciser la convergence de ce dernier.

Deux séquences sont définies:

- une séquence courte pour le fonctionnement avec renversement,
- une séquence longue lors de l'établissement de la connexion.

La séquence *b)* n'est utilisée qu'après le premier passage du circuit 105 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ à la suite du passage du circuit 107 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ ou au moment du passage du circuit 107 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ si le circuit 105 est déjà à l'état FERMÉ. Par la suite, après chaque passage du circuit 105 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, on applique la séquence *a)*.

Pour les deux débits, les séquences sont divisées en 5 segments, comme indiqué au tableau 3/V.27 *ter*.

TABEAU 3/V.27 *ter*

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Total des segments 1, 2, 3, 4 et 5	
Type de signaux en ligne	Porteuse non modulée	Aucune énergie transmise	Inversions de phase continu de 180°	Séquence de conditionne- ment de l'égaliseur : 2 phases 0° et 180°	Emission continue de "1" brouillés	Durée nominale totale de la séquence de passage à l'état FERMÉ	
						4800	2400
Protection contre l'écho de la per- sonne qui parle	185 ms à 200 ms	20 ms à 25 ms	a) 14 SI* b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 265 ms b) 923 ms	a) 281 ms b) 1158 ms
Sans protection	0 ms	0 ms	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 50 ms b) 708 ms	a) 66 ms b) 943 ms

* SI = intervalle unitaire du débit du tribit. La durée des segments 3, 4 et 5 est exprimée en nombre d'intervalles unitaires, ces valeurs sont les mêmes dans le mode de repli.

2.5.1.1 Le segment 3 se compose d'inversions de phase continues de 180° pendant 14 intervalles unitaires dans le cas de la séquence *a)* et de 50 intervalles unitaires dans celui de la séquence *b)*.

2.5.1.2 Le segment 4 se compose d'une séquence de conditionnement de l'égaliseur constitué par une séquence pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Lorsque la séquence pseudo-aléatoire contient un ZÉRO, un changement de phase de 0° est transmis. Lorsqu'elle contient un UN, un changement de phase de 180° est transmis. Le segment 4 commence par la séquence 0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, ... selon la séquence pseudo-aléatoire et se poursuit pendant 58 intervalles unitaires pour la séquence *a)* et pendant 1074 intervalles unitaires dans le cas de la séquence *b)*. On trouvera dans l'appendice au présent Avis le détail de cette génération pseudo-aléatoire.

2.5.1.3 Le segment 5 commence la transmission selon le codage décrit aux paragraphes 2.3 et 2.4 avec application continue de l'état 1 à l'entrée du brouilleur de données. Le segment 5 se compose de 8 intervalles unitaires. A la fin de ce segment, le circuit 106 passe à l'état FERMÉ et les données de l'utilisateur sont appliquées à l'entrée du brouilleur de données.

2.5.2 Séquence de passage à l'état OUVERT

Le signal en ligne émis après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT est divisé en deux segments, comme indiqué au tableau 4/V.27 ter.

TABLEAU 4/V.27 ter

	Segment A	Segment B	Durée totale du temps de passage à l'état OUVERT
Type de signaux en ligne	Données restantes suivies de "1" émis continuellement et brouillés	Aucune énergie transmise	Total des segments A et B
Avec ou sans protection contre l'écho de la personne qui parle	5 ms à 10 ms	20 ms	25 à 30 ms

S'il se produit un passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 pendant la séquence de passage à l'état OUVERT, il n'en sera pas tenu compte jusqu'à la fin de cette séquence.

3. Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de 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

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour. Cela n'exclut pas l'utilisation d'une voie de retour plus rapide pouvant fonctionner à 75 bauds et plus, et dont les fréquences caractéristiques soient les mêmes que celles de la voie de retour de l'Avis V.23.

5. Circuits de jonction

5.1 Tableau des circuits de jonction (voir les remarques 1 et 2 du tableau 5/V.27 ter)

On trouvera au tableau 5/V.27 ter des circuits de jonction indispensables pour l'utilisation du modem sur le réseau téléphonique public à commutation lorsque les équipements terminaux sont équipés pour l'appel manuel ou pour l'appel ou la réponse automatiques.

TABLEAU 5/V.27 *ter*

Circuit de jonction		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel				Voie de transmission d'aller (données) – système bidirectionnel	
No	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		
102 103	Terre de signalisation ou retour commun Emission des données	X X	X	X X	X	X X	X X
104 105 106	Réception des données Demande pour émettre Prêt à émettre	 X X	X	 X X	X	X X X	X X X
107 108/1 ou 108/2 (voir la remarque 3) 109	Poste de données prêt Connectez le poste de données sur la ligne Équipement terminal de données prêt Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	X X	X X	X X	X X	X X	X X
111 113 114 115 118 119	Sélecteur du débit binaire (origine ETDD) 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) Emission des données sur la voie de retour Réception des données sur la voie de retour	X X X	X X	X X X	X X X	X X X X	X X X X X X
120 121 122	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour Voie de retour prête Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour			 X	X		X X X
125	Indicateur d'appel	X	X	X	X	X	X

Remarque 1. – Les caractéristiques électriques requises des circuits de jonction du présent Avis font l'objet d'une étude urgente.

Remarque 2. – Les circuits de jonction marqués X doivent avoir des terminaisons adéquates – conformément aux dispositions de l'Avis V.24 – dans l'équipement terminal de traitement de données et dans l'équipement de terminaison du circuit de données.

Remarque 3. – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 *connectez le poste de données sur la ligne* ou comme circuit 108/2 *équipement terminal de données prêt*, selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique ce circuit devra être uniquement utilisé comme circuit 108/2.

5.2 Temps de réponse des circuits 106, 109, 121 et 122 (voir les tableaux 6/V.27 ter et 7/V.27 ter)

TABLEAU 6/V.27 ter

Temps de réponse pour fonctionnement à 4800 bit/s		
<i>Circuit 106</i>	avec protection contre l'écho de la personne qui parle	sans protection contre l'écho de la personne qui parle
OUVERT à FERMÉ	a) $215 \pm 10 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$ b) $215 \pm 10 \text{ ms} + 708 \text{ ms}$	a) 50 ms b) 708 ms
FERMÉ à OUVERT	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
<i>Circuit 109</i>		
OUVERT à FERMÉ	Voir le paragraphe 5.2.1	Voir le paragraphe 5.2.1
FERMÉ à OUVERT	5 ms à 15 ms	5 ms à 15 ms
<i>Circuit 121</i>		
OUVERT à FERMÉ	80 à 160 ms	80 à 160 ms
FERMÉ à OUVERT	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
<i>Circuit 122</i>		
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	< 80 ms
FERMÉ à OUVERT	15 ms à 80 ms	15 ms à 80 ms

TABLEAU 7/V.27 ter

Temps de réponse pour fonctionnement à 2400 bit/s		
<i>Circuit 106</i>	avec protection contre l'écho de la personne qui parle	sans protection contre l'écho de la personne qui parle
OUVERT à FERMÉ	a) $215 \pm 10 \text{ ms} + 67 \text{ ms}$ b) $215 \pm 10 \text{ ms} + 944 \text{ ms}$	a) 67 ms b) 944 ms
FERMÉ à OUVERT	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
<i>Circuit 109</i>		
OUVERT à FERMÉ	Voir le paragraphe 5.2.1	Voir le paragraphe 5.2.1
FERMÉ à OUVERT	5 ms à 15 ms	5 ms à 15 ms

Remarque 1. – a) et b) se réfèrent aux séquences a) et b) définies au paragraphe 2.5.

Remarque 2. – Les caractéristiques et procédures, en particulier dans le cas de l'appel et de la réponse automatiques, sont provisoires et leur étude doit être poursuivie.

5.2.1 Circuit 109

Le circuit 109 doit passer à l'état FERMÉ lorsque la synchronisation est achevée et avant l'apparition des données de l'utilisateur sur le circuit 104. Le circuit 109 ne peut pas passer à l'état FERMÉ pendant la réception de la porteuse non modulée lors de l'application de la protection facultative contre l'écho de la personne qui parle.

5.2.2 Circuit 106

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

- sur le circuit 105 et l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106, ou
- sur le circuit 107 (lorsque le circuit 105 est déjà à l'état FERMÉ) et l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

5.3 Seuil du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données et du détecteur de signal de ligne reçu 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 public avec commutation et les circuits téléphoniques à deux fils 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 sur l'état 1 binaire du circuit 104 (réception des données)

Deux modes de fonctionnement doivent être prévus dans le modem:

- a) Si le verrouillage n'est pas utilisé, aucune interdiction n'est appliquée aux signaux transmis sur le circuit 104. Il n'y a aucune protection contre le bruit, les tonalités de contrôle et de commande, les transitoires de commutation, etc. qui peuvent apparaître sur le circuit 104.
- b) Si le verrouillage est utilisé, le circuit 104 est maintenu sur l'élément de repos (1 binaire) dans les conditions définies ci-après. Lorsque ces conditions n'existent pas, le verrouillage est supprimé et le circuit 104 peut répondre aux signaux d'entrée du modem:
 - lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT;
 - lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et lorsque le modem est utilisé en semi-duplex (systèmes à renversement). Pour garantir le circuit 104 contre les faux signaux, un dispositif de retard doit être prévu pour maintenir le circuit 109 à l'état OUVERT, pendant un intervalle de temps de 150 ± 25 ms à partir du moment où le circuit 105 est passé de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'utilisation de ce retard supplémentaire est facultative.

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 de l'Avis V.24) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115 de l'Avis V.24). 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 de jonction approprié (circuit 113 de l'Avis V.24).

7. Le renseignement suivant est destiné à faciliter la tâche des constructeurs d'équipements.

Aucun réglage de 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.

En fonctionnement à 4800 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée du brouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1100 à 2500 Hz.

En fonctionnement à 2400 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée du brouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1300 à 2300 Hz.

8. Il appartiendra à l'utilisateur de décider si, compte tenu des liaisons qu'il établit par ce système, il doit demander que l'équipement de terminaison du circuit de données soit muni d'un émetteur de signaux de neutralisation des supprimeurs d'écho. Les caractéristiques internationales du neutralisateur de supprimeur d'écho par tonalité ont été normalisées par le CCITT (voir la division C de l'Avis G.161) et la tonalité de neutralisation doit présenter les caractéristiques suivantes:

- tonalité de neutralisation émise:
2100 $\pm$ 15 Hz au niveau de -12 ± 6 dBm0;
- durée de l'émission de la tonalité de neutralisation: 400 ms au minimum. Le dispositif de neutralisation doit rester dans la position de neutralisation pour toute fréquence sinusoïdale de la bande de 390 à 700 Hz d'un niveau égal ou supérieur à -27 dBm0, ou de la bande de 700 à 3000 Hz d'un niveau égal ou supérieur à -31 dBm0. Il doit se libérer en présence d'un signal quelconque de la bande de 200 à 3400 Hz de niveau inférieur ou égal à -36 dBm0;
- les interruptions tolérables sur le signal de données ne doivent pas dépasser 100 ms.

9. *Egaliseur*

Un égaliseur à réglage automatique sera incorporé dans le récepteur.

10. *Brouilleur*

Un brouilleur-débrouilleur à autosynchronisation comportant un polynôme de génération:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

ainsi que des dispositifs supplémentaires de protection contre l'apparition des schémas récurrents de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 et 12 bits doit être inclus dans ce modem. La figure 2/V.27 *ter* de l'appendice montre une disposition logique appropriée (voir la remarque). Le brouilleur-débrouilleur est du même type que celui que spécifie l'Avis V.27, mais il est doté de circuits supplémentaires destinés au contrôle des schémas récurrents de 8 bits.

Remarque. — Les figures 1/V.27 *ter* et 2/V.27 *ter* de l'appendice ne sont données qu'à titre indicatif, car en utilisant une autre technique la disposition logique en serait peut être différente.

A l'émetteur, le brouilleur doit diviser effectivement le polynôme de message, dont la séquence de données d'entrée représente les coefficients dans l'ordre décroissant, par le polynôme générateur du brouilleur pour former la séquence de données à transmettre; au récepteur, le polynôme reçu, dont la séquence de données représente les coefficients, dans l'ordre décroissant, doit être multiplié par le polynôme générateur du brouilleur de manière à reconstituer la séquence du message.

Appendice

(à l'Avis V.27 *ter*)

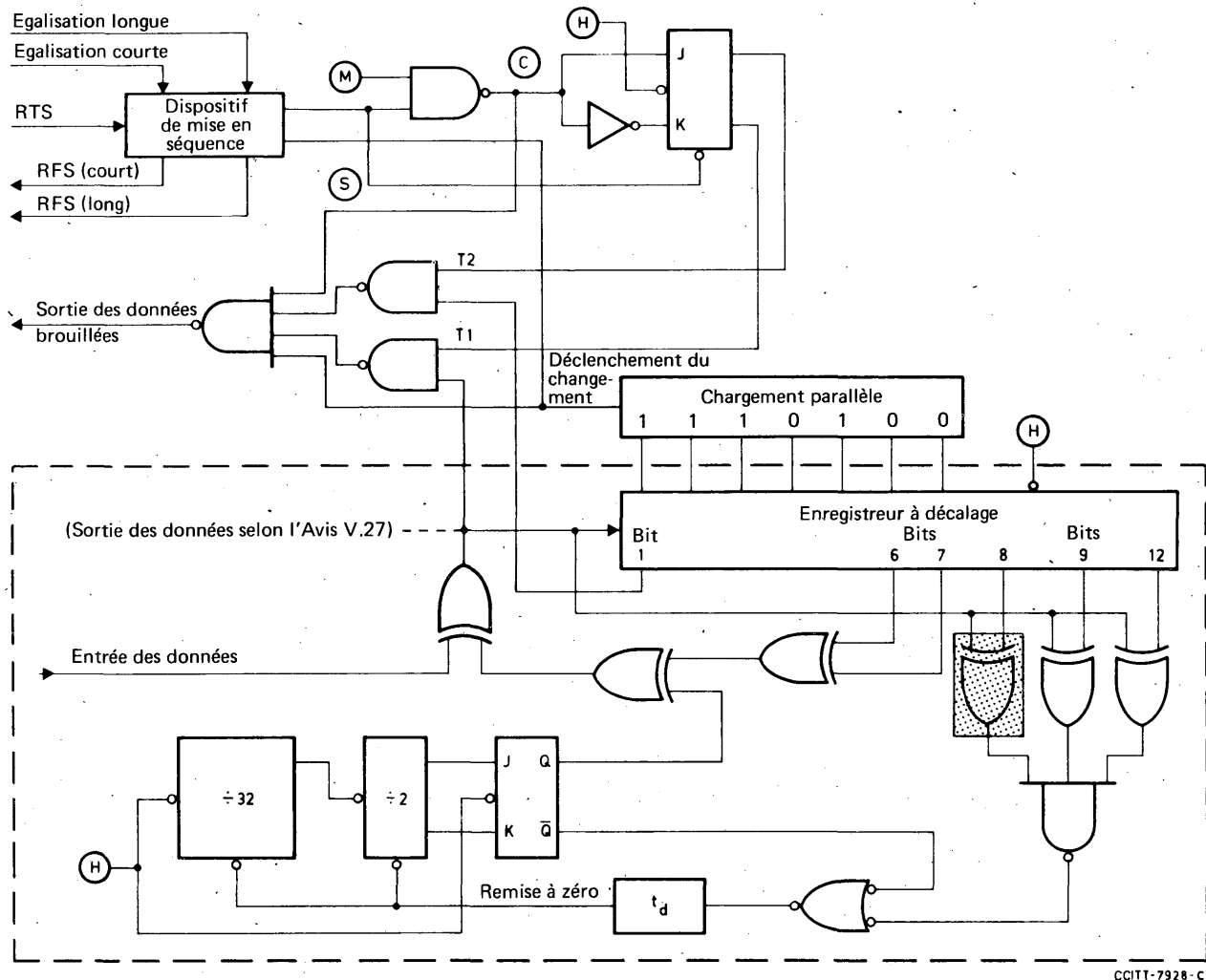
Générateur de conditionnement de l'égaliseur à deux phases pour un débit de 4800 bit/s

Une convergence rapide de l'égaliseur peut être obtenue plus aisément avec un minimum de circuits lorsqu'on émet exclusivement une fréquence porteuse en phase ou en opposition de phase pendant le conditionnement. Cela implique que les tribits envoyés au modulateur soient exclusivement 001 (phase 0°) ou 111 (phase 180°). Les figures 1/V.27 *ter* et 3/V.27 *ter* décrivent les circuits nécessaires respectivement à la formation et à la synchronisation de la séquence.

Soit T1 un signal de base de temps égal à 1600 Hz (horloge pour les éléments unitaires des tribits) de niveau élevé pendant une période de 4800 Hz et de faible niveau pendant deux périodes d'horloge de 4800 Hz. T2 est obtenu par inversion du signal T1.

L'entrée au brouilleur est choisie pendant le signal T1, le premier étage du brouilleur est choisi pendant le signal T2; pendant la période où le niveau du signal T2 est élevé, C maintient la sortie à un niveau élevé. Cela peut être réalisé au moyen de circuits comme ceux décrits à la figure 2/V.27 *ter*.

Si le signal T1 est maintenu continuellement à un niveau élevé et T2 continuellement à un faible niveau, le fonctionnement normal est rétabli.



Remarque 1. – La zone entourée d'une ligne tiretée comprend le brouilleur de l'Avis V.27.

Remarque 2. – Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

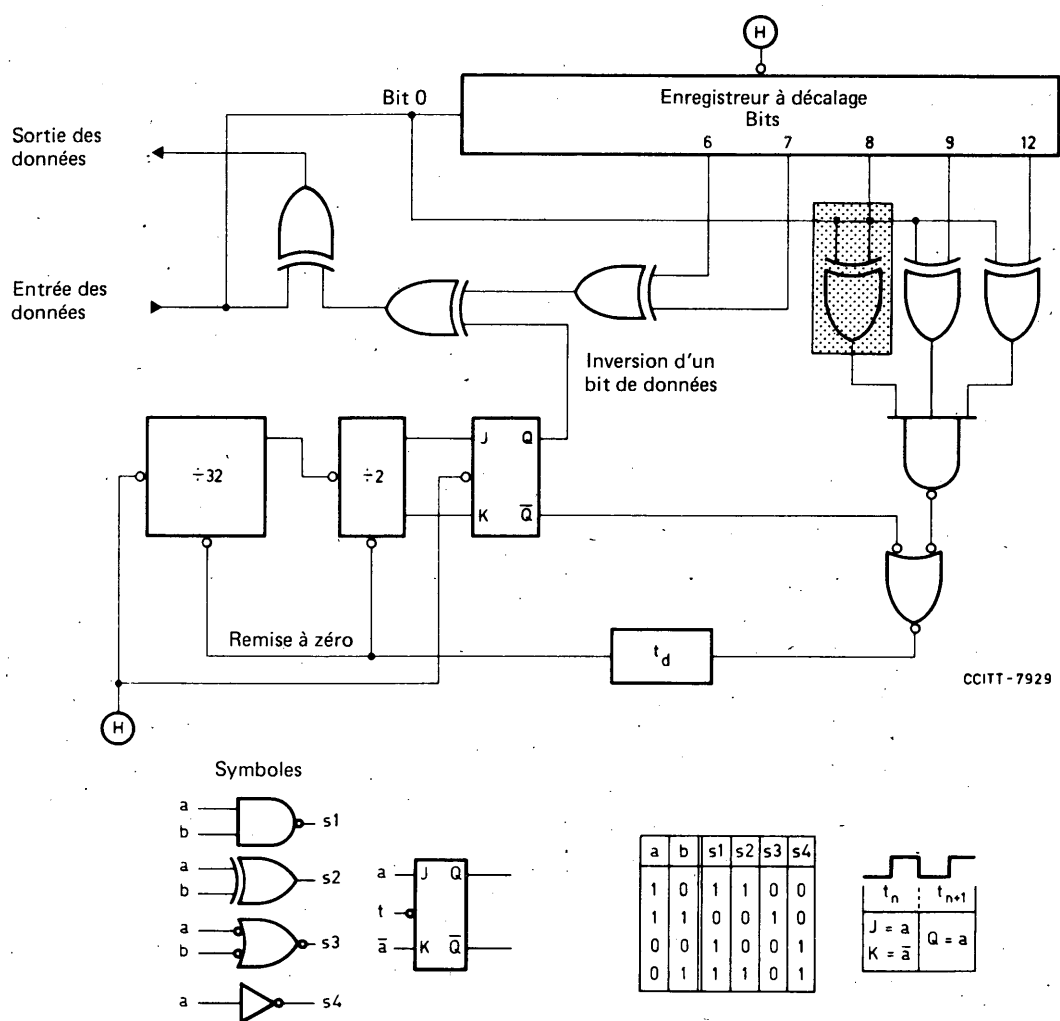
Remarque 3. – (H) = horloge commandant une rapidité de modulation triple de la valeur nominale.

Remarque 4. — (M) = horloge (1600 Hz) commandant la rapidité de modulation nominale.

Remarque 5. – Ces schémas sont représentés avec une logique positive.

Remarque 6. – Les signaux © et © ne sont indiqués qu'en vue d'établir une correspondance avec ce qui est représenté à la figure 3/V.27 *ter*.

FIGURE 1/V.27 *ter* – Un exemple de schéma de générateur de séquence et brouilleur



Remarque 1. — Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

Remarque 2. — (H) représente le signal d'horloge. La transition dans le sens négatif est la transition active.

Remarque 3. — Il y a un retard dû aux circuits métalliques entre une transition négative de (H) et la fin de l'état "0" représenté par t_d sur le circuit de non-remise à zéro. Le compteur ne tient par conséquent pas compte de la première coïncidence entre le bit 0 et le bit 8 ou le bit 9 ou le bit 12.

FIGURE 2/V.27 ter — Un exemple de schéma de débrouilleur

Afin d'assurer la régularité du conditionnement, le même schéma doit être toujours envoyé. Pour ce faire, l'entrée des données au brouilleur doit être à l'état de repos pendant le conditionnement, et les sept premiers étages du brouilleur doivent recevoir la séquence 0011110 (introduite en commençant par la droite) lors de la première coïncidence de T1 et du signal qui provoque la fin de la période de silence à la sortie de l'émetteur [ce signal est généralement demandé pour émettre (RTS)]

Ce point de départ a été choisi de façon à obtenir d'abord une séquence comportant des oppositions de phase continues de 180° pour permettre l'acquisition rapide du rythme, puis une séquence qui permette une convergence rapide de l'égaliseur.

Pendant les huit intervalles unitaires avant l'état FERMÉ du circuit prêt à émettre (RFS), le brouilleur doit être commuté sur le fonctionnement normal pour synchroniser le débrouilleur et être maintenu au repos jusqu'au signal RFS.

Remarque. — A 2400 bit/s, il est possible d'appliquer une technique analogue en modifiant la base de temps de manière appropriée.

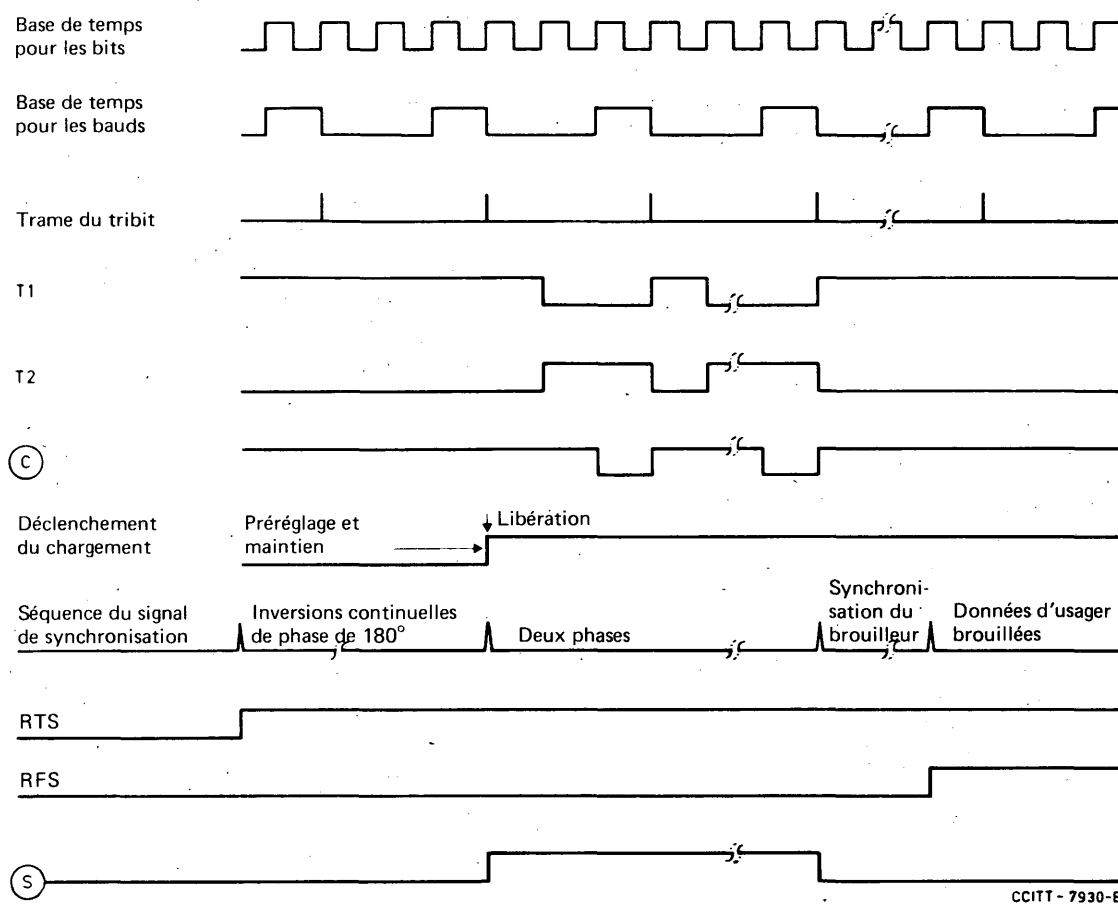


FIGURE 3/V.27 ter – Séquence du signal de synchronisation à 4800 bit/s (voir la figure 1/V.27 ter)

Avis V.28**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION
DISSYMMÉTRIQUES POUR TRANSMISSION PAR DOUBLE COURANT***(Genève, 1972)***1. Portée**

De façon générale, les caractéristiques électriques spécifiées dans le présent Avis s'appliquent aux circuits de jonction pour des débits binaires inférieurs à 20 kbit/s.

2. Circuit de jonction équivalent

La figure 1/V.28 représente le circuit de jonction équivalent avec les caractéristiques électriques spécifiées ci-après.

Ce circuit équivalent est indépendant du fait que le générateur est installé dans l'équipement de terminaison de circuit de données et la charge dans l'équipement terminal de traitement de données ou vice versa.

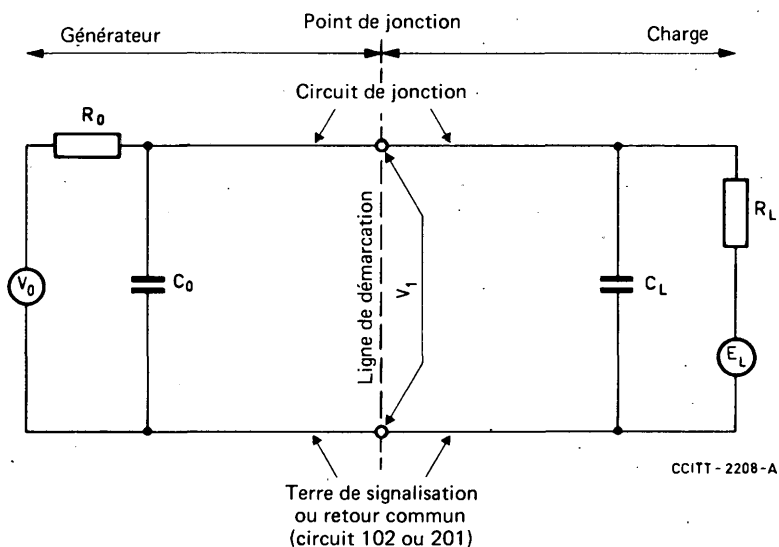


FIGURE 1/V.28 – Circuit de jonction équivalent

L'impédance associée au générateur (charge) comprend toute impédance de câble du côté générateur (charge) du point de jonction.

V_0 est la tension du générateur en circuit ouvert;

R_0 est la résistance effective totale (en courant continu) associée au générateur, mesurée au point de jonction;

C_0 est la capacité totale effective associée au générateur, mesurée au point de jonction;

V_1 est la tension au point de jonction par rapport à la terre de signalisation ou retour commun;

C_L est la capacité totale effective associée à la charge, mesurée au point de jonction;

R_L est la résistance effective totale (en courant continu) associée à la charge, mesurée au point de jonction;

E_L est la tension de la charge en circuit ouvert (polarisation).

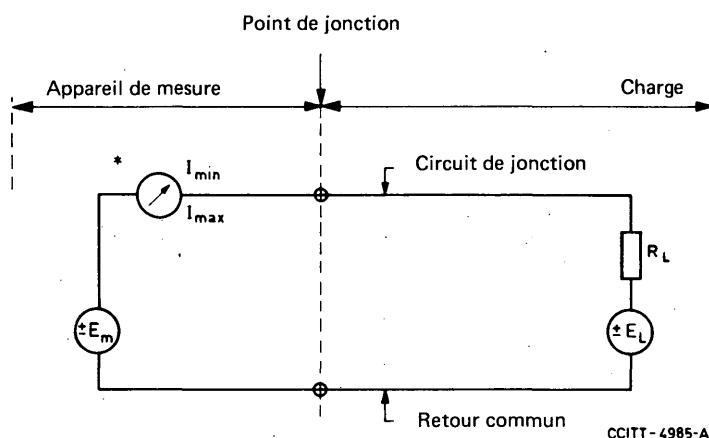
3. Charge

Les conditions d'essais pour la mesure de l'impédance de charge sont indiquées à la figure 2/V.28.

L'impédance du côté charge d'un circuit de jonction doit avoir une résistance en continu (R_L) d'au moins 3000 ohms et d'au plus 7000 ohms. Avec une tension appliquée (E_m) de 3 à 15 V, le courant mesuré à l'entrée (I) doit être compris dans les limites suivantes:

$$I_{\min., \max.} = \left| \frac{E_m \pm E_{L \max.}}{R_{L \max., \min.}} \right|$$

La tension de la charge en circuit ouvert (E_L) ne doit pas dépasser 2 V.



* Remarque. — La résistance interne de l'ampèremètre doit être de valeur beaucoup plus faible que la valeur de la résistance de charge (R_L).

FIGURE 2/V.28 — Circuit équivalent pour essais

La capacité parallèle effective (C_L) du côté charge d'un circuit de jonction, mesurée au point de jonction, ne doit pas dépasser 2500 picofarads.

Pour éviter que des pointes de tension ne soient induites sur les circuits de jonction, la composante réactive de l'impédance de charge ne doit pas être inductive.

Remarque. — Ceci doit faire l'objet d'un complément d'études.

La charge appliquée à un circuit de jonction ne doit pas empêcher le fonctionnement continu avec tout signal d'entrée de tension comprise entre les limites spécifiées au paragraphe 4.

4. Générateur

Le générateur d'un circuit de jonction doit supporter un état de circuit ouvert et un état de court-circuit entre le générateur lui-même et tout autre circuit de jonction (y compris les générateurs et les charges), sans que lui-même ou l'équipement qui lui est associé subissent des dégâts.

La tension du générateur en circuit ouvert (V_0) sur un circuit de jonction quelconque ne doit pas dépasser 25 V. L'impédance (R_0 et C_0), côté générateur d'un circuit de jonction, n'est pas spécifiée; toutefois, la combinaison de V_0 et de R_0 sera choisie de telle sorte qu'un court-circuit entre deux circuits de jonction quelconques ne puisse provoquer l'apparition d'un courant d'une intensité supérieure à 0,5 ampère.

De plus, lorsque la tension en circuit ouvert à la charge (E_L) est égale à zéro, la tension (V_1) au point de jonction ne doit pas être inférieure à 5 V ni supérieure à 15 V (polarité positive ou négative), pour toute résistance de charge (R_L) comprise entre 3000 et 7000 ohms.

La capacité parallèle effective (C_0), côté générateur du circuit de jonction, n'est pas spécifiée. Cependant, le générateur doit être capable d'accepter toute la capacité côté générateur (C_0) plus une capacité de charge (C_L) de 2500 pF.

Remarque. — On peut employer des relais ou des contacts de commutateurs afin de produire des signaux transmis sur des circuits de jonction, sous réserve que des mesures appropriées soient prises pour assurer que ces signaux respectent les conditions énoncées au paragraphe 6.

5. Niveau significatif (V_1)

Pour tous les circuits de jonction, on considérera que le signal est à l'état binaire 1 lorsque la tension V_1 sur le circuit de jonction, mesurée au point de jonction, est plus négative que -3 V. Le signal sera considéré comme étant à l'état binaire 0 lorsque la tension V_1 est plus positive que $+3$ V.

Dans le cas des circuits de jonction de commande et de base de temps, le circuit est considéré comme FERMÉ lorsque la tension V_1 sur le circuit est plus positive que $+3$ V, et comme OUVERT lorsqu'elle est plus négative que -3 V.

$V_1 < -3$ volts	$V_1 > +3$ volts
1	0
OUVERT	FERMÉ

FIGURE 3/V.28 – Table de corrélation

Remarque. – Dans certains pays, et dans le cas seulement de connexion directe par courant continu vers des circuits de type télégraphique, les polarités indiquées dans la figure 3/V.28 peuvent être inversées.

La gamme comprise entre $+3$ V et -3 V est la zone de transition. L'état du signal ou du circuit ne peut être défini sans ambiguïté lorsque V_1 se trouve dans cette zone. On trouvera une exception à cette définition dans le paragraphe 7.

6. Caractéristiques des signaux

Les limites ci-après, applicables aux caractéristiques des signaux transmis au travers du point de jonction – sans tenir compte des perturbations extérieures – doivent être respectées au point de jonction lorsque le circuit de jonction aboutit à un circuit de réception quelconque répondant aux conditions énoncées au paragraphe 3.

Sauf avis contraire, ces limites s'appliquent à tous les signaux de jonction (données, commande et base de temps).

- 1) Tous les signaux de jonction qui pénètrent dans la zone de transition doivent traverser cette zone jusqu'au moment où ils parviendront à l'état opposé; ils ne pénétreront pas à nouveau dans la zone de transition avant le changement significatif de la condition du signal, sauf dans le cas indiqué à l'alinéa 6) ci-après.
- 2) Il n'y aura pas d'inversion de la direction du changement de tension tant que le signal se trouve dans la zone de transition, sauf dans le cas indiqué à l'alinéa 6) ci-après.
- 3) Pour les circuits de commande, le temps nécessaire au passage d'un signal dans la zone de transition au cours d'un changement d'état ne doit pas dépasser une milliseconde.
- 4) Pour les circuits de données et de base de temps, le temps nécessaire au passage d'un signal dans la zone de transition au cours d'un changement d'état ne doit pas dépasser une milliseconde ni 3% de la durée nominale d'un élément de signal sur le circuit considéré.
- 5) Le taux instantané de changement de tension doit être limité, cela en vue de réduire la diaphonie entre circuits de jonction. La limite sera provisoirement de 30 volts par microseconde.
- 6) Lorsqu'on emploie des dispositifs électromécaniques sur des circuits de jonction, les conditions des alinéas 1) et 2) ci-dessus ne s'appliquent pas aux circuits de jonction de données.

7. Défaillances des circuits

Les circuits indiqués ci-dessous, s'ils existent, serviront à détecter soit une coupure de l'alimentation des équipements reliés par la jonction soit une déconnexion du câble de liaison:

- | | |
|---------------------|--|
| Circuit 105 | – Demande pour émettre |
| Circuit 107 | – Poste de données prêt |
| Circuit 108.1/108.2 | – Connectez le poste de données sur la ligne/équipement terminal de données prêt |

- Circuit 120 — Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour
- Circuit 202 — Demande d'appel
- Circuit 213 — Indication de l'alimentation.

En cas d'alimentation coupée, l'impédance côté générateur de ces circuits ne devra pas être inférieure à 300 ohms lorsque la tension appliquée (polarité positive ou négative) ne dépasse pas 2 V par rapport au circuit terre de signalisation ou retour commun.

La charge de ces circuits interprète la condition de coupure de l'alimentation ou la déconnexion du câble de liaison comme un état OUVERT.

Avis V.29

MODEM À 9600 BIT/S NORMALISÉ POUR USAGE SUR CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1976)

1. Introduction

Ce modem est destiné à être utilisé essentiellement sur des circuits conformes aux dispositions de l'Avis M.1020, mais cela n'empêche pas qu'on puisse l'utiliser sur des circuits de moins bonne qualité, selon que l'Administration intéressée le jugera bon.

Considérant qu'il existe déjà et qu'on créera encore pour les circuits loués un grand nombre de modems à caractéristiques conçues en fonction des conditions formulées par les Administrations et par les usagers, le présent Avis ne limite en rien l'usage d'autres modems.

Les principales caractéristiques du modem recommandé pour la transmission de données à 9600 bit/s sur circuits loués sont les suivantes:

- a) vitesses de repli: 7200 et 4800 bit/s,
- b) possibilité de fonctionner selon le mode duplex ou semi-duplex,
- c) modulation combinée d'amplitude et de phase avec fonctionnement synchrone,
- d) inclusion d'un égaliseur auto-adaptatif,
- e) inclusion optionnelle d'un multiplexeur combinant les rapidités de transmission de 7200, 4800 et 2400 bit/s.

Remarque. — Ce modem recommandé est principalement destiné à être utilisé sur des circuits loués. Les autres applications, notamment la possibilité de fonctionnement de réserve sur le réseau à commutation, devront faire l'objet d'un complément d'études.

2. Signal de ligne

2.1 La fréquence porteuse est 1700 ± 1 Hz. Il n'est pas prévu de fréquence pilote distincte. Les niveaux de puissance utilisés seront conformes à ceux qu'indique l'Avis V.2.

2.2 Diagramme vectoriel de codage

2.2.1 A 9600 bit/s, le train de données à transmettre est, après brouillage, séparé en groupes de quatre bits de données consécutifs (quadribits). Le premier bit dans le temps (Q1) de chaque quadribit sert à déterminer l'amplitude de l'élément de signal à transmettre. Le deuxième (Q2), le troisième (Q3) et le quatrième (Q4) servent à coder un saut de phase par rapport à l'élément de signal précédent (voir le tableau 1/V.29). La loi de codage du changement de phase est identique à celle décrite dans l'Avis V.27.

TABLEAU 1/V.29

Q2	Q3	Q4	Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque. — Le changement de phase est le déplacement de phase réel en ligne qui a lieu entre la fin d'un élément de signal et le début du suivant.

L'amplitude relative de l'élément de signal transmis est déterminée par le premier bit (Q1) du quadribit et la phase absolue de l'élément de signal (voir le tableau 2/V.29). La phase absolue est établie initialement par le signal de synchronisation comme indiqué au paragraphe 9 du présent Avis.

TABLEAU 2/V.29

Phase absolue	Q1	Amplitude relative de l'élément de signal
0°, 90°, 180°, 270°	0	3
	1	5
45°, 135°, 225°, 315°	0	$\sqrt{2}$
	1	$3\sqrt{2}$

La figure 1/V.29 représente le diagramme des phases absolues des éléments de signal transmis à 9600 bits par seconde.

Dans le récepteur, les quadribits sont décodés et les bits de données sont réassemblés dans le bon ordre.

2.2.2 A la vitesse de repli de 7200 bit/s, le train de données brouillé à transmettre est séparé en groupes de trois bits consécutifs. Le premier bit dans le temps détermine la valeur de Q2 dans le quadribit appliqué au modulateur. Le deuxième et le troisième bit déterminent respectivement la valeur de Q3 et de Q4 dans le quadribit appliqué au modulateur. A chaque élément de signal, on impose au bit Q1 du quadribit appliqué au modulateur la valeur correspondant à l'état ZÉRO pour les données. Les éléments de signal sont codés comme indiqué dans le paragraphe 2.2.1. La figure 2/V.29 représente le diagramme des phases absolues des éléments de signal émis à 7200 bit/s.

2.2.3 A la vitesse de repli de 4800 bit/s (voir le tableau 3/V.29), le train de données brouillé à transmettre est séparé en groupes de 2 bits consécutifs. Le premier bit dans le temps détermine la valeur de Q2 dans le quadribit appliqué au modulateur et le second bit détermine la valeur de Q3 dans le quadribit appliqué au modulateur. On impose systématiquement à Q1 du quadribit la valeur correspondant à l'état ZÉRO des données. Q4 est déterminé en inversant la somme modulo 2 de Q2 et Q3. L'élément de signal est alors déterminé comme indiqué dans le paragraphe 2.2.1. La figure 3/V.29 représente le diagramme des phases absolues des éléments de signal de 4800 bits par seconde.

TABLEAU 3/V.29

Bits de données		Quadribits				Changements de phase
		Q1	Q2	Q3	Q4	
0	0	0	0	0	1	0°
0	1	0	0	1	0	90°
1	1	0	1	1	1	180°
1	0	0	1	0	0	270°

Les changements de phase sont identiques à ceux de l'Avis V.26 (solution A), l'amplitude est constante et de valeur relative 3.

3. Débits de données et rapidité de modulation

Les débits de données seront 9600, 7200 ou 4800 bits par seconde $\pm 0,01\%$. La rapidité de modulation est 2400 bauds $\pm 0,01\%$.

4. Tolérances relatives à la fréquence du signal reçu

La tolérance sur la valeur de la fréquence porteuse à l'émission est de ± 1 Hz, en supposant une dérive de fréquence maximale en ligne de ± 6 Hz entre les modems, le récepteur doit pouvoir accepter un décalage de fréquence d'au moins ± 7 Hz de la fréquence porteuse.

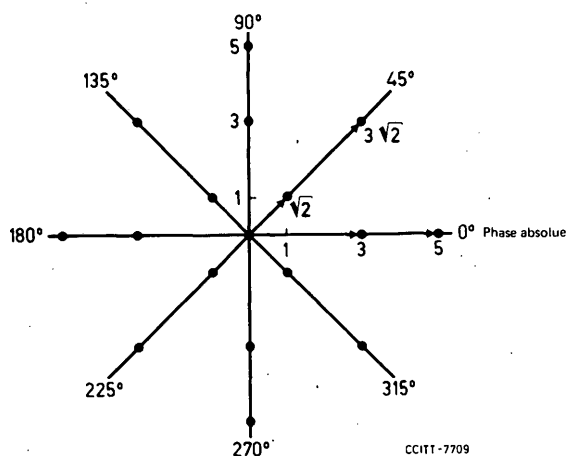


FIGURE 1/V.29 – Diagramme vectoriel des signaux pour le fonctionnement à 9600 bit/s

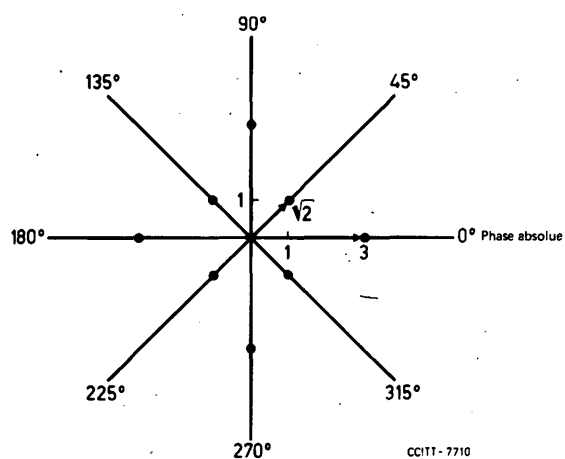


FIGURE 2/V.29 – Diagramme vectoriel des signaux pour le fonctionnement à 7200 bit/s

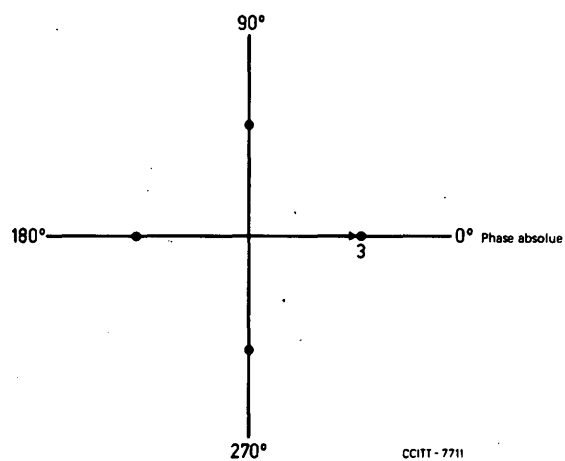


FIGURE 3/V.29 – Diagramme vectoriel des signaux pour le fonctionnement à 4800 bit/s

5. Liste des circuits de jonction essentiels

TABLEAU 4/V.29

N°	Description (voir les remarques 1 et 2)
102	Terre de signalisation ou retour commun
103	Emission des données
104	Réception des données
105	Demande pour émettre
(voir la remarque 3)	
106	Prêt à émettre
107	Poste de données prêt
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données
111	Sélecteur du débit binaire (origine ETDD)
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETDD)
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)

Remarque 1. — Les caractéristiques électriques requises des circuits du présent Avis font l'objet d'une étude urgente.

Remarque 2. — Il convient de mettre en œuvre un sélecteur manuel, qui détermine les deux débits binaires choisis par le circuit 111. Les positions du sélecteur manuel sont désignées 9600/7200, 9600/4800 et 7200/4800. L'état FERMÉ du circuit 111 correspond au choix du débit le plus élevé et l'état OUVERT de ce circuit correspond au choix du débit le plus faible.

Remarque 3. — Non essentiel pour la transmission selon le mode duplex à 4 fils avec porteuse permanente.

6. Seuil et temps de réponse du circuit 109

6.1 Seuil

- pour les niveaux supérieurs à -26 dBm: circuit 109 à l'état FERMÉ
- pour les niveaux inférieurs à -31 dBm: circuit 109 à l'état OUVERT

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre -26 dBm et -31 dBm 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.

6.2 Temps de réponse

- de l'état FERMÉ à l'état OUVERT: 10 ± 5 ms;
- de l'état OUVERT à l'état FERMÉ:
 - a) si une nouvelle égalisation n'est pas nécessaire, 15 ± 10 ms;
 - b) si une nouvelle égalisation est nécessaire, le circuit 109 sera maintenu à l'état OUVERT jusqu'à ce que la synchronisation soit achevée.

Le temps de réponse du circuit 109 est le temps qui s'écoule entre l'apparition ou la disparition du signal de ligne aux bornes d'entrée du récepteur et l'apparition de l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant sur le circuit 109.

Remarque. — Le temps de réponse de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit 109 doit être choisi, à l'intérieur des limites spécifiées, suffisamment grand pour que tous les bits utiles aient pu apparaître sur le circuit 104.

7. Bases de temps

Il convient d'inclure des circuits de base de temps au modem de manière à fournir à l'équipement terminal de données le signal de base de temps pour les éléments de signal à l'émission (Avis V.24, circuit 114) et le signal de base de temps pour les éléments de signal à la réception (Avis V.24, circuit 115). Il sera également possible d'appliquer au modem par l'intermédiaire du circuit de jonction approprié (Avis V.24, circuit 113) un signal de base de temps pour les éléments de signal à l'émission engendré dans l'équipement terminal de données.

8. Les informations suivantes données à titre de guide ont pour objet d'aider les fabricants de matériel.

- L'opérateur du modem ne devrait pas avoir accès aux réglages de niveau du signal émis ou de sensibilité du récepteur.
- Le spectre énergétique du signal émis sera conforme de telle sorte qu'en appliquant continuellement à l'entrée du brouilleur un signal de données d'état UN, le spectre du signal émis correspondant ait une caractéristique de phase sensiblement linéaire dans la bande de fréquences de 700 à 2700 Hz et une densité d'énergie à 500 Hz et à 2900 Hz atténuée de $4,5 \pm 2,5$ dB par rapport à la densité d'énergie maximale obtenue pour une fréquence située entre 500 et 2900 Hz.

9. Signaux de synchronisation

L'émission des signaux de synchronisation peut être effectuée à l'initiative du modem ou à l'initiative du terminal de données associé. Lorsque le circuit 105 commande l'émission du signal de ligne, les signaux de synchronisation sont engendrés pendant l'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 et le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 106. Lorsque le récepteur détecte des conditions de transmission telles qu'une nouvelle synchronisation est nécessaire, il doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT et transmettre une séquence de signaux de synchronisation.

Les signaux de synchronisation, quelle que soit la rapidité de transmission, comportent 4 segments comme indiqué au tableau 5/V.29.

TABLEAU 5/V.29

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Total des segments 1, 2, 3 et 4
Type de signal en ligne	Pas d'énergie transmise	Éléments alternés	Séquence de conditionnement d'égaliseur	Etat 1 permanent brouillés	Total complet de synchronisation
Nombre d'intervalles unitaires	48	128	384	48	608
Durée approximative en ms*	20	53	160	20	253

* Les durées approximatives sont données seulement à titre d'information. La durée de chaque phase est déterminée par le nombre exact d'intervalles unitaires indiqué.

9.1 Le segment 2 de la séquence de signaux de synchronisation consiste à transmettre alternativement deux éléments de signal. Le premier élément de signal (A) transmis a une amplitude relative égale à 3 et définit une référence de phase absolue égale à 180° . Le deuxième élément de signal (B) transmis dépend du débit de données. La figure 4/V.29 indique la position de l'élément de signal B pour chaque rapidité. Le segment 2 comporte 128 symboles alternés ABAB ... ABAB.

9.2 Le segment 3 du signal de synchronisation consiste à transmettre deux éléments de signal selon une séquence de conditionnement destinée au réglage initial de l'égaliseur. Le premier élément de signal (C) transmis a une amplitude relative de 3 et une phase absolue égale à 0° . Le deuxième élément de signal (D) transmis dépend du débit de données. La figure 4/V.29 indique la position de l'élément de signal D par chaque rapidité. La séquence de conditionnement est une suite pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Chaque fois que la suite pseudo-aléatoire comprend un ZÉRO, l'élément C est transmis. Chaque fois que la suite pseudo-aléatoire comprend un UN, l'élément D est transmis. Le segment 3 commence par la séquence CDCDCDC ... contenue dans la suite pseudo-aléatoire et se poursuit conformément à cette suite pendant 384 symboles. La génération de la suite pseudo-aléatoire est décrite dans l'appendice 1.

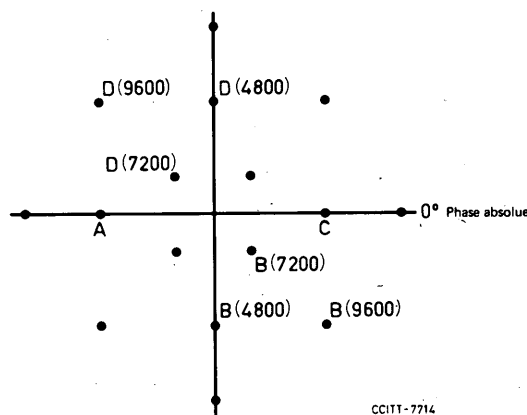


FIGURE 4/V.29 – Diagramme vectoriel représentant les signaux de synchronisation

9.3 Avec le segment 4 commence la transmission, conformément au code décrit dans le paragraphe 2.2 par l'application à l'entrée de données du brouilleur de l'état UN permanent. La durée du segment 4 correspond à 48 intervalles unitaires. A la fin du segment 4, le circuit 106 est amené à l'état FERMÉ et les données utiles à transmettre sont appliquées à l'entrée de données du brouilleur.

10. Temps de réponse du circuit 106

L'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 et le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 106 sera, selon option, 15 ± 5 ms ou $253,5 \pm 0,5$ ms.

Le délai court est utilisé lorsque le circuit 105 ne commande pas l'émission de la fréquence porteuse. Le délai long est utilisé lorsque le circuit 105 commande l'émission de la fréquence porteuse et, dans ce cas, l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation est déclenchée par le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105.

L'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit 105 et le passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit 106 sera choisi de telle sorte que tous les éléments de signal utiles aient pu être transmis en ligne.

11. Brouilleur

Un brouilleur-débrouilleur autosynchronisable de polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$ sera incorporé au modem.

A l'émission, le brouilleur divisera effectivement le polynôme messages, dans lequel les bits successifs de données représentent les coefficients dans l'ordre des puissances décroissantes, par le polynôme générateur, pour engendrer la séquence de bits à transmettre. A la réception, le polynôme reçu, dans lequel les bits successifs de la séquence transmise représentent les coefficients dans l'ordre des puissances décroissantes, sera multiplié par le polynôme générateur du brouilleur pour retrouver les bits successifs du message de données.

Le processus de brouillage et de débrouillage est décrit en détail dans l'appendice 2.

12. *Egaliseur*

Un égaliseur auto-adaptatif sera incorporé au récepteur.

Le récepteur comportera des moyens permettant la détection d'une perte d'égalisation et le déclenchement dans l'émetteur local associé de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation. Le récepteur comportera des moyens permettant la détection d'une séquence de signaux de synchronisation émise par l'émetteur distant et le déclenchement dans l'émetteur local associé de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation.

Dans une transmission en mode duplex, chaque modem peut prendre l'initiative de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation. L'émission de signaux de synchronisation est déclenchée lorsque le récepteur a détecté une perte d'égalisation ou lorsque, en mode duplex, la transition de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 se produit, comme indiqué au paragraphe 10. Ayant déclenché l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation, le modem s'attend à recevoir une séquence identique en provenance de l'émetteur distant.

Si le modem ne reçoit pas de la part de l'émetteur distant de séquence de signaux de synchronisation au bout d'un intervalle de temps égal au délai de propagation maximal prévu pour une transmission aller et retour, il transmet une nouvelle séquence de synchronisation; la valeur de 1,2 seconde est recommandée pour cet intervalle de temps.

Si le modem n'arrive pas à se synchroniser sur la séquence de signaux de synchronisation reçue, il émet une nouvelle séquence de signaux de synchronisation.

Si un modem reçoit une séquence de signaux de synchronisation alors qu'il n'a pas lui-même pris l'initiative d'émettre une telle séquence et si le récepteur se synchronise correctement, le modem n'émettra en retour qu'une seule séquence de signaux de synchronisation.

13. *Multiplexage* (tableau 6/V.29)

Il est possible d'inclure au modem une option «multiplexage» permettant la combinaison de sous-canaux de données de débits 7200, 4800 et 2400 bit/s pour former un train de données multiplexé unique en vue de la transmission. L'identification de chaque sous-canal est obtenue par affectation d'un emplacement dans le quadribit appliqué au modulateur tel qu'il est défini dans le paragraphe 2.2.

TABLEAU 6/V.29

Débit du train de données multiplexées	Configuration de multiplexage	Débit des sous-canaux	Repère du sous-canal	Bits au niveau modulation			
				Q1	Q2	Q3	Q4
9600 bit/s	1	9600	A	X	X	X	X
	2	7200 2400	A B	X	X	X	X
	3	4800 4800	A B	X	X	X	X
	4	4800 2400 2400	A B C	X	X	X	X
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	X	X	X	X
7200 bit/s	6	7200	A		X	X	X
	7	4800 2400	A B		X	X	X
	8	2400 2400 2400	A B C		X	X	X
4800 bit/s	9	4800	A		X	X	
	10	2400 2400	A B		X	X	

Remarque. — Lorsque plus d'un bit appartenant au quadribit est affecté à un sous-canal, le premier bit dans le temps du sous-canal est affecté au premier bit dans le temps (Q1) du quadribit.

Appendice 1

(à l'Avis V.29)

Détail du générateur de séquence pseudo-aléatoire

La séquence pour le conditionnement de l'égaliseur est codée à partir d'une séquence pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme $1 + x^{-6} + x^{-7}$. La figure 5/V.29 présente un exemple de réalisation.

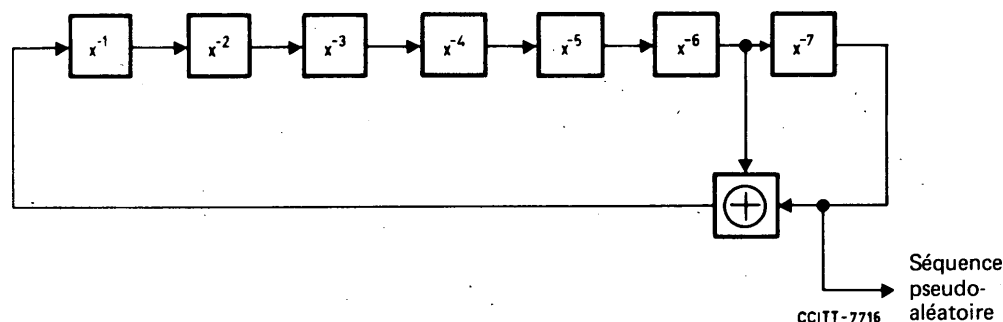


FIGURE 5/V.29

Le contenu initial du registre à décalage est 0101010. Le rythme d'horloge pour le générateur correspond au rythme d'émission des symboles (2400 symboles par seconde). Les quatre premiers états successifs du registre sont:

- état initial: 0101010
- après le 1^{er} décalage: 1010101
- après le 2^e décalage: 1101010
- après le 3^e décalage: 1110101

Appendice 2

(à l'Avis V.29)

Description détaillée des processus de brouillage et de débrouillage

1. Brouillage

Le polynôme message est divisé par le polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$ (voir la figure 6/V.29). Les coefficients du quotient de cette division pris dans l'ordre des puissances décroissantes forment le train de bits à transmettre. Pour garantir que la séquence appropriée est engendrée au départ, l'état ZÉRO est appliqué à l'entrée du registre à décalage pendant les segments 1, 2 et 3. Pendant le segment 4 et au cours de la transmission de données proprement dite, l'entrée du registre reçoit les données brouillées D_s (pendant le segment 4, l'entrée de données D_i est maintenue à l'état 1).

$$D_s = D_i + D_s x^{-18} + D_s x^{-23}$$

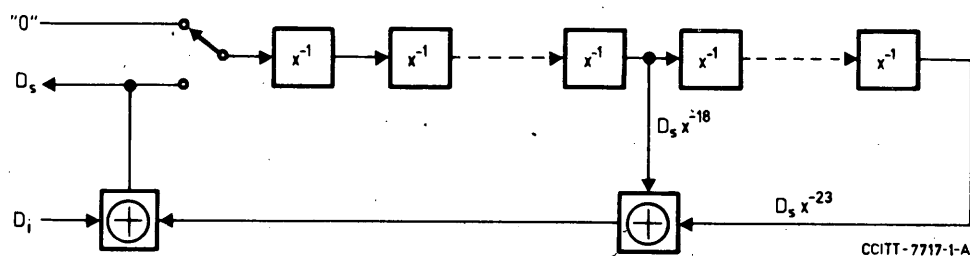


FIGURE 6/V.29

2. Débroutillage

Le polynôme constitué par la séquence reçue est multiplié par le polynôme générateur (figure 7/V.29) pour retrouver le polynôme message. Les coefficients du polynôme obtenu, pris dans l'ordre des puissances décroissantes, forment la succession D_0 des bits de données délivrés en sortie.

$$D_0 = D_i = D_s (1 + x^{-18} + x^{-23})$$

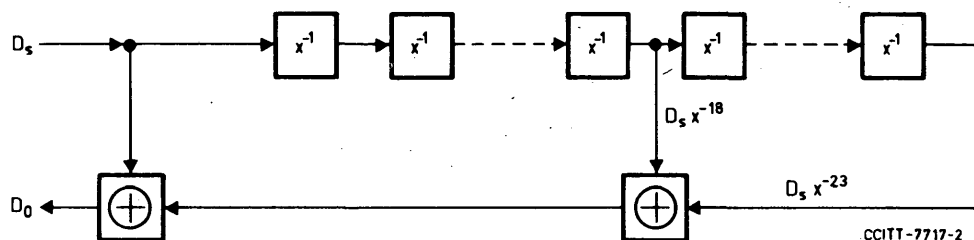


FIGURE 7/V.29

3. Eléments du processus de brouillage

Le polynôme $1 + x^{-18} + x^{-23}$ engendre une séquence pseudo-aléatoire de longueur $2^{23} - 1 = 8\,388\,607$. Cette longue séquence ne nécessite pas de circuit de garde pour éviter l'apparition de suites périodiques et est particulièrement simple à mettre en œuvre en utilisant des circuits intégrés.

Avis V.31

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION POUR TRANSMISSION PAR SIMPLE COURANT COMMANDÉS PAR FERMETURE DE CONTACT

(Genève, 1972)

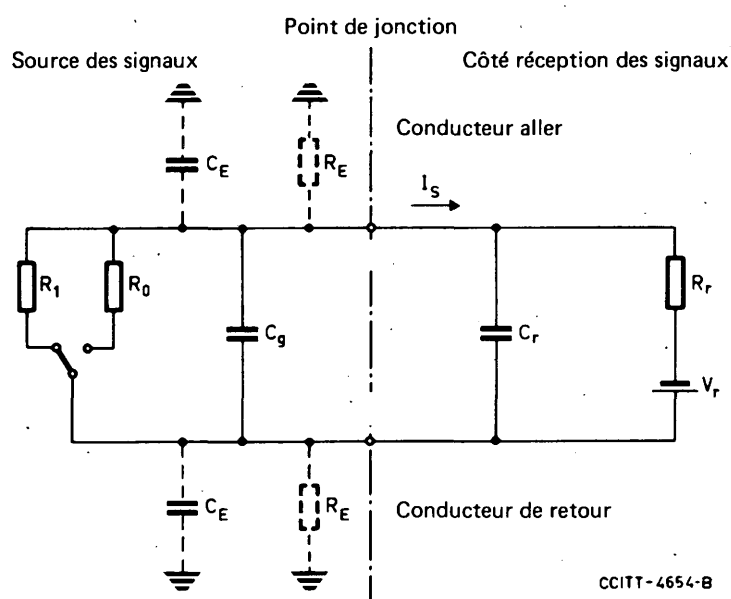
1. Observations générales

De façon générale, les caractéristiques électriques spécifiées dans le présent Avis s'appliquent aux circuits de jonction pour des débits binaires d'au plus 75 bit/s.

Chaque circuit de jonction se compose de deux conducteurs (allér et retour) isolés électriquement l'un de l'autre et de tous les autres circuits de jonction. Un conducteur de retour commun peut être affecté à plusieurs circuits de jonction d'un groupe.

2. Circuit de jonction équivalent d'interface

La figure 1/V.31 représente le circuit de jonction équivalent avec les caractéristiques électriques spécifiées dans le présent Avis. Certaines caractéristiques électriques varient selon que le côté réception des signaux se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données ou dans l'équipement terminal de traitement de données. Cet aspect est spécifié dans les paragraphes ci-après.



- R_1 = résistance intérieure de la source des signaux (contact fermé)
 R_0 = résistance intérieure de la source des signaux (contact ouvert)
 C_g = capacité de la source des signaux
 C_r = capacité du côté réception des signaux
 V_r = tension en circuit ouvert du côté réception des signaux
 I_s = intensité dans le circuit de jonction
 R_r = résistance intérieure du côté réception des signaux
 R_E = résistance d'isolement de la source des signaux lorsque cette dernière se trouve dans l'équipement terminal de traitement de données
 C_e = capacité par rapport à la terre de la source des signaux lorsque cette dernière se trouve dans l'équipement terminal de traitement de données

FIGURE 1/V.31 – Circuit de jonction équivalent

3. Source des signaux

La source des signaux doit être isolée de la terre ou de la masse, qu'elle se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données ou dans l'équipement terminal de traitement de données.

Si le côté réception des signaux se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données, la résistance d'isolement à contact ouvert, mesurée entre l'une ou l'autre des sections et la terre ou l'un quelconque des autres circuits de jonction, ne doit pas être inférieure à 5 M Ω , et la capacité mesurée entre ces mêmes points ne doit pas dépasser 1000 pF.

En tout état de cause, les spécifications ci-après s'appliquent à la source des signaux.

3.1 Résistance intérieure de la source des signaux (R_1 , R_0)

La résistance R_1 , y compris celle du câble de jonction, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas dépasser 10 ohms dans les gammes d'intensités et de tensions du côté réception des signaux.

La résistance R_0 , y compris la résistance d'isolement du câble de jonction, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas être inférieure à 250 k Ω dans la gamme de tensions du côté réception des signaux.

3.2 Capacité de la source des signaux (C_g)

La capacité de la source des signaux C_g , y compris la capacité du câble de jonction, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas dépasser 2500 pF.

4. Côté réception des signaux

4.1 Côté réception des signaux situé dans l'équipement de terminaison du circuit de données

Lorsqu'il se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données, le côté réception des signaux peut être à un potentiel flottant ou être mis à la terre en n'importe quel point.

4.1.1 Tension en circuit ouvert du côté réception des signaux (V_r)

La tension en circuit ouvert (V_r) sur le côté réception des signaux de l'équipement de terminaison du circuit de données, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas être inférieure à 3 volts ni supérieure à 12 volts.

4.1.2 Intensité à la jonction (I_s)

L'intensité I_s du courant fourni par le côté réception des signaux dans l'équipement de terminaison du circuit de données ne devrait pas être inférieure à 0,1 mA ni supérieure à 15 mA lorsqu'on la mesure au point de jonction (voir la figure 1/V.31) [contact fermé] c'est-à-dire lorsque la résistance R_l est inférieure ou égale à 10 ohms.

Remarque. — Quelle que soit l'intensité I_s dans la condition de contact fermé, c'est-à-dire lorsque R_l est inférieure ou égale à 10 ohms, la tension au point de jonction ne devrait pas dépasser 150 mV lorsqu'on la mesure entre les conducteurs aller et retour.

4.1.3 Résistance intérieure du côté réception des signaux (R_r)

La résistance intérieure (R_r) du côté réception des signaux de l'équipement de terminaison du circuit de données se calcule à partir des limites de la tension en circuit ouvert V_r du côté réception des signaux et de l'intensité I_s à la jonction, qui sont spécifiées aux paragraphes 4.1.1 et 4.1.2.

Même si R_r contient une composante inductive, la tension au point de jonction ne doit pas dépasser le maximum de 12 V spécifié au paragraphe 4.1.1.

Remarque. — L'étude de ce point doit être poursuivie.

4.1.4 Capacité du côté réception des signaux (C_r)

La capacité C_r du côté réception des signaux de l'équipement de terminaison du circuit de données, y compris la capacité du câble allant jusqu'au point de jonction (voir la figure 1/V.31), n'est pas spécifiée. Il faut uniquement s'assurer que le côté réception des signaux fonctionne convenablement lorsqu'on tient compte de la capacité de la source des signaux C_g .

4.2 Côté réception des signaux situé dans l'équipement terminal de traitement des données

Lorsqu'il se trouve dans l'équipement terminal de traitement des données, le côté réception des signaux peut être mis à la terre en n'importe quel point.

4.2.1 Tension en circuit ouvert du côté réception des signaux (V_r)

La tension en circuit ouvert (V_r) du côté réception des signaux dans l'équipement terminal de traitement des données, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas être inférieure à 3 V ni supérieure à 52,8 V.

4.2.2 Intensité à la jonction (I_s)

L'intensité I_s du courant fourni par le côté réception des signaux dans l'équipement terminal de traitement des données ne devrait pas être inférieure à 10 mA ni supérieure à 50 mA lorsqu'on la mesure au point de jonction (voir la figure 1/V.31) [contact fermé] c'est-à-dire lorsque la résistance R_l est inférieure ou égale à 10 ohms.

4.2.3 Résistance intérieure du côté réception des signaux (R_r)

La résistance intérieure (R_r) du côté réception des signaux de l'équipement terminal de traitement de données se calcule à partir des limites de la tension en circuit ouvert V_r du côté réception des signaux et de l'intensité I_s à la jonction, qui sont spécifiées aux paragraphes 4.2.1 et 4.2.2.

Même si R_r contient une composante inductive, la tension au point de jonction ne doit pas dépasser le maximum de 52,8 V spécifié au paragraphe 4.2.1.

Remarque. — L'étude de ce point doit être poursuivie.

4.2.4 Capacité du côté réception des signaux (C_r)

La capacité C_r du côté réception des signaux de l'équipement terminal de traitement des données, y compris la capacité du câble, n'est pas spécifiée. Il faut uniquement s'assurer que le côté réception des signaux fonctionne convenablement lorsqu'on tient compte de la capacité de la source des signaux C_g .

5. Attribution des signaux

Dans le cas des circuits de données, de commande et de rythme, les signaux numériques sont attribués comme indiqué au tableau 1/V.31.

TABLÉAU 1/V.31

	Contact fermé $R_i \leq 10 \Omega$	Contact ouvert $R_o \geq 250 \text{ k}\Omega$
Circuits de données	Etat "1"	Etat "0"
Circuits de commande et de rythme	Etat "FERMÉ"	Etat "OUVERT"

SECTION 3

MODEMS À LARGE BANDE

Avis V.35

TRANSMISSIONS DE DONNÉES À 48 KILOBITS PAR SECONDE AU MOYEN DE CIRCUITS EN GROUPE PRIMAIRE DE 60 À 108 kHz

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972 et 1976)

Le présent Avis 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.

Il s'agit dans cet Avis d'un système particulier utilisant une onde pilote à 104,080 kHz.

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

1. *Entrée/sortie*

Données binaires série sous forme rectangulaire.

2. *Rapidité de transmission*

Le mode de transmission préféré est le mode synchrone avec un débit de 48 000 bits $\pm$ 1 bit par seconde. Les exceptions suivantes sont admises:

- a) transmission synchrone avec une rapidité de 40 800 bits $\pm$ 1 bit par seconde lorsque les besoins de l'exploitation l'exigent.
- b) transmission asynchrone de fac-similé bivalent, de nature essentiellement aléatoire, avec des éléments d'une durée comprise entre 21 microsecondes et 200 millisecondes.

Remarque. — Il convient qu'on puisse travailler avec un débit binaire réduit de moitié lorsque les caractéristiques de la ligne s'opposent aux rapidités de transmission mentionnées ci-dessus.

3. *Brouillage et débrouillage*

Il convient de brouiller les données synchrones pour éviter des restrictions du format d'entrée des données. Ces restrictions pourraient être imposées par la nécessité de disposer de transitions suffisantes pour assurer la stabilité de l'horloge du récepteur, en évitant de répéter de courtes séquences de signaux de données qui entraîneraient un niveau élevé des composantes sur fréquences discrètes dans le signal de ligne. Il convient que les données synchrones soient brouillées et débrouillées au moyen des dispositifs logiques décrits à l'appendice 1.

4. *Technique de modulation*

Il convient que le signal de bande de base (voir le paragraphe 5) soit transposé dans la bande de 60 à 108 kHz avec les caractéristiques d'un signal modulé en amplitude, à porteuse supprimée et à bande latérale asymétrique, la fréquence de l'onde porteuse étant de 100 kHz. L'utilisation d'une porteuse pilote est nécessaire pour assurer une démodulation homochrome. Pour simplifier le problème de la reconstitution de la porteuse pilote aux fins de démodulation, il convient de modifier le signal de données binaires séries comme l'indique le paragraphe 5. Le signal émis doit présenter les caractéristiques suivantes:

- a) fréquence porteuse du signal de données de $100\,000 \pm 2$ Hz;
- b) niveau nominal du signal de bande de base de données codées à 48 kilobits par seconde, avec porteuse supprimée et transposition de fréquence dans la bande de 60 à 104 kHz, équivalent à -5 dBm0;
- c) adjonction d'une porteuse pilote au niveau de $-9 \pm 0,5$ dB par rapport au niveau nominal mentionné au paragraphe b), de telle sorte que cette onde porteuse coïncide en phase, à $\pm 0,04$ radian près, avec un signal binaire 1 transposé en fréquence et continuellement appliqué à l'entrée du modulateur;
- d) modulateur linéaire et caractéristiques du filtre passe-bande à l'émission telles que la distorsion relative d'affaiblissement et la distorsion relative de temps de propagation soient respectivement inférieures à 0,2 dB et à 4 microsecondes dans la gamme des fréquences de 64 à 101,5 kHz.

5. *Signal de bande de base*

a) Le signal de données binaires séries, soit brouillé avec transmission synchrone, soit aléatoires avec transmission asynchrone, doit être modifié en appliquant la formule de transformation

$$\frac{pT_1}{1 + pT_1}, \text{ afin d'éliminer les composantes basse fréquence,}$$

p représentant l'opérateur de fréquence complexe, et

T_1 représentant $25/2\pi$ fois la durée minimale de l'élément binaire (c'est-à-dire 83 microsecondes).

La durée T_1 doit être la durée indiquée, avec une approximation de $\pm 2\%$.

Sous cette forme, le signal est désigné par l'expression «signal de bande de base».

b) Le signal de bande de base résultant de la transformation ne doit pas subir d'altération plus marquée que celle qui résulterait de la distorsion relative d'affaiblissement ou de la distorsion relative de temps de propagation et qui sont respectivement de 1,5 dB et de 4 microsecondes et

- i) de la distorsion due à la modification du signal de bande de base par l'application de la formule de transformation

$$\frac{pT_2}{1 + pT_2}$$

où $T_2 = 3,18$ millisecondes; ou

- ii) de la distorsion due à la modification du signal de bande de base par l'application de la formule de transformation

$$\left[\frac{pT_3}{1 + pT_3} \right]^2$$

où $T_3 = 6,36$ millisecondes.

c) Les fréquences applicables aux dispositions des paragraphes 5 a) et 5 b) se situent dans la gamme des fréquences de 0 à 36 kHz.

6. Voie téléphonique

Une voie téléphonique de service formant partie intégrante du système doit correspondre à la voie 1 d'un système à 12 voies, c'est-à-dire à un signal de bande latérale unique inférieure dans la bande de 104 à 108 kHz.

- a) Les caractéristiques de cette voie peuvent être moins strictes que celles spécifiées dans l'Avis G.232 pour un circuit téléphonique.
- b) Cette voie téléphonique est facultative.

7. Ondes pilotes de référence de groupe primaire

7.1 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.

7.2 La protection de l'onde pilote de référence de groupe primaire doit être assurée conformément aux spécifications de l'Avis H.52.

8. Interférences entre voies adjacentes

- a) Lorsque les données séries brouillées binaires sont transmises selon le mode synchrone avec une rapidité de 48 kbit/s dans la voie de données, le niveau de l'énergie hors bande, dans une bande de 3 kHz centrée sur une fréquence quelconque comprise entre 1,5 et 58,5 kHz ou entre 105,5 et 178,5 kHz, ne doit pas dépasser -60 dBm0.
- b) Lorsqu'un signal de 0 dBm0, transmis sur une fréquence quelconque de la gamme de 0 à 60 kHz ou de 104 à 180 kHz, est appliqué aux bornes d'entrée de la porteuse, la diaphonie qui en résulte, mesurée dans la bande de base de données démodulée, ne doit pas dépasser un niveau équivalent à -40 dBm0.

9. Caractéristiques de lignes

Les caractéristiques d'une voie dans laquelle cet équipement doit pouvoir fonctionner de manière satisfaisante sont indiquées à la division B de l'Avis H.14.

10. Circuits de jonction

- a) Les circuits de jonction doivent être conformes au tableau 1/V.35.

TABLEAU 1/V.35

Numéro	Fonction
102	Terre de signalisation ou retour commun
103 ϕ	Emission des données
104 ϕ	Réception des données
105	Demande pour émettre
106	Prêt à émettre
107	Poste de données prêt
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données
114 ϕ	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission
115 ϕ	Base de temps pour les éléments de signal à la réception

- b) Les caractéristiques électriques des circuits de jonction marqués du signe $\emptyset$ doivent être conformes aux indications contenues dans l'appendice 2. Les autres circuits de jonction mentionnés dans le tableau ci-dessus doivent être conformes aux dispositions de l'Avis V.28.

Appendice 1

(à l'Avis V.35)

Brouillage1. *Définitions*i) **bit de données appliqué**

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

ii) **bit suivant transmis**

Bit qui sera transmis comme conséquence du brouillage du bit de données appliqué.

iii) **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.

iv) **état défavorable**

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

2. *Brouillage*

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 transmises précédemment ont eu des sens opposés et $q = (31 + 32r)$, r étant égal à zéro ou à un nombre entier positif quelconque.

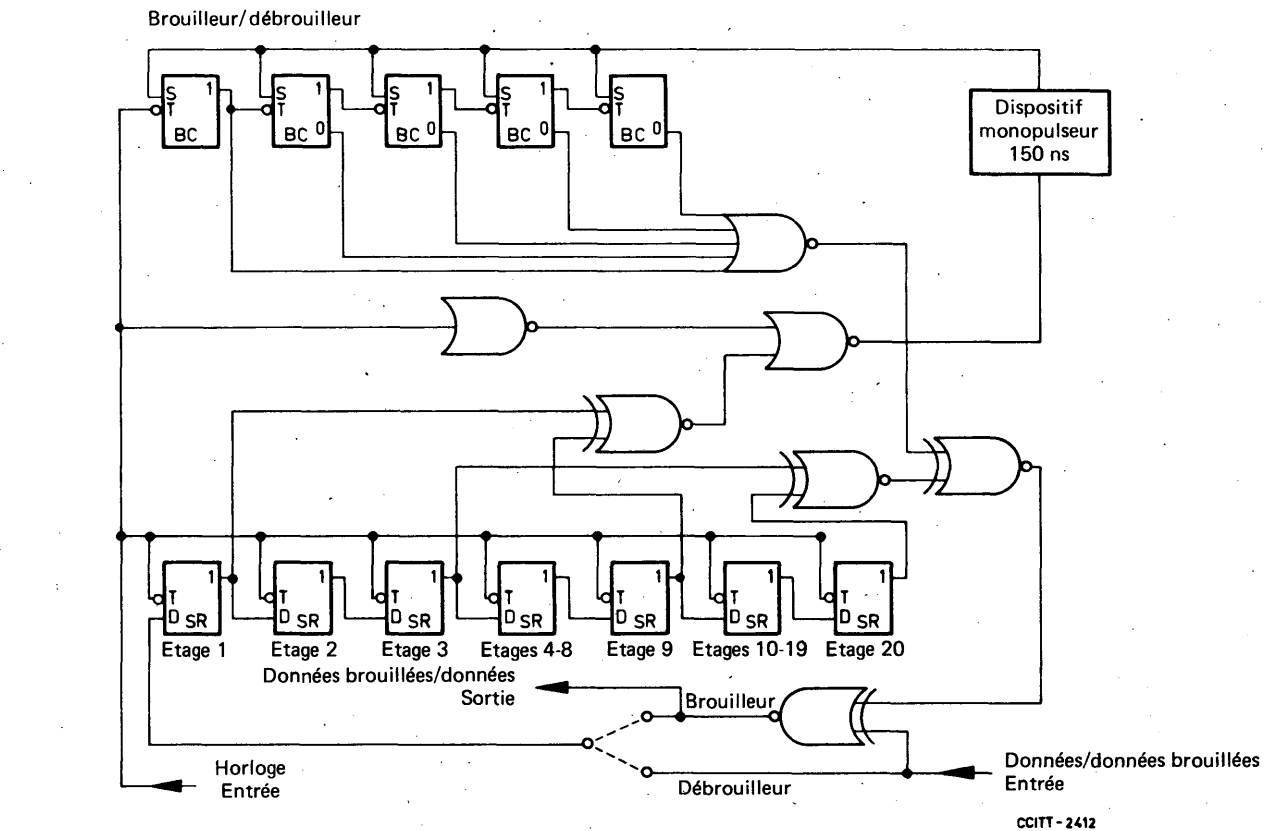
Au départ, c'est-à-dire quand il n'y a pas encore eu transmission de bits précédents, on peut considérer par hypothèse qu'un schéma arbitraire de 20 bits représente les bits transmis précédemment. A ce moment également, on peut admettre que le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmises 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 débrouillées 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, l'enregistreur à décalage à 20 étages. Avec les modems dans lesquels il est possible de découpler le brouilleur et le débrouilleur et de connecter le brouilleur de façon qu'il fonctionne comme un débrouilleur, on peut utiliser la méthode suivante. Un schéma d'essai 1/1 est transmis avec le DED du brouilleur mis hors circuit. Si le DED du débrouilleur fonctionne correctement, le schéma

d'essai brouillé 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 débrouilleur fonctionne correctement. Le fonctionnement du DED du brouilleur peut être contrôlé de la même manière, en connectant le brouilleur comme un débrouilleur et en mettant le débrouilleur hors circuit.

3. La figure 1/V.35 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.



Tableaux de fonction des symboles

Ou Ou - Non



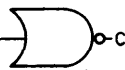
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

Exclusif Ou - Non



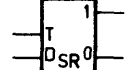
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

Inverseur



A	C
1	0
0	1

Enregistreur à décalage



T	D	1 sortie	0 sortie
1	Q	—	—
0	—	Q	Q̄

Q peut être soit 0 soit 1

Compteur binaire



T	1 sortie	0 sortie
1	Q	Q̄
0	Q̄	Q

S	1 sortie	0 sortie
0	Q	Q̄
1	1	0

(Retour)

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 1/V.35 -- Un exemple de schéma de brouilleur et débrouilleur

Appendice 2

(à l'Avis V.35)

Caractéristiques électriques des circuits de jonction pour transmission par double courant symétrique**1. Portée**

Les caractéristiques électriques définies ci-dessous s'appliquent uniquement aux circuits de jonction conformes à l'Avis V.35.

2. Câble

Le câble de jonction doit être un câble du type multipaire symétrique et torsadé, d'une impédance caractéristique comprise entre 80 et 120 ohms à la fréquence du signal de base de temps du terminal associé.

3. Générateur

Ce circuit doit répondre aux conditions suivantes:

- a) impédance de la source comprise entre 50 et 150 ohms;
- b) résistance entre extrémités en court-circuit et circuit 102: 150 ± 15 ohms (la tolérance est encore à étudier);
- c) pour une charge résistive de 100 ohms, la tension entre conducteurs doit être de 0,55 volt $\pm 20\%$, de sorte que la tension du conducteur A soit positive par rapport à la tension du conducteur B lorsque le signal binaire 0 est émis, et négative lorsque le signal binaire 1 est émis;
- d) le temps d'établissement entre les points à 10% et à 90% de tout changement d'état, lorsque le circuit est terminé sur la charge indiquée au paragraphe 3 c) ci-dessus, ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes: 1% de la durée nominale d'un élément de signal ou 40 nanosecondes;
- e) la moyenne arithmétique des tensions entre le conducteur A et le circuit 102 et entre le conducteur B et le circuit 102 ne doit pas dépasser 0,6 volt, les conditions de charge étant toujours celles indiquées au paragraphe 3 c).

4. Charge

La charge doit satisfaire aux conditions suivantes:

- a) impédance d'entrée: 100 ± 10 ohms (pratiquement résistance pure dans la gamme de fonctionnement);
- b) résistance par rapport au circuit 102: 150 ± 15 ohms (mesurée à partir des extrémités en court-circuit); la tolérance est encore à étudier.

5. Sécurité de fonctionnement de l'équipement électrique

Le générateur ou la charge ne doivent pas être endommagées par des connexions au potentiel de la terre, des courts-circuits ou des croisements avec d'autres circuits de jonction.

6. Qualité de service en présence de bruit

Le fonctionnement d'un générateur conforme aux dispositions du paragraphe 3 connecté par un câble à une charge conforme aux dispositions du paragraphe 4 ne doit pas donner lieu à des erreurs en présence de bruit longitudinal ou de différences de potentiel sur le circuit de retour commun en courant continu (décalage de circuit 102) lorsque les conditions sont les suivantes:

- a) présence de bruit longitudinal de ± 2 volts (crête), c'est-à-dire bruits aux deux bornes d'entrée de la charge, par rapport au retour commun, simultanément ajoutés (addition algébrique); ou
- b) avec une tension de décalage de circuit 102 de ± 4 volts;

- c) en présence d'une tension de décalage de circuit 102 et d'un bruit longitudinal, les conditions de fonctionnement doivent être satisfaisantes si

$$\frac{\text{décalage circuit 102}}{2} + \text{bruit longitudinal (crête)} = \text{au maximum 2 volts.}$$

Remarque. — Il a été proposé d'effectuer un essai compte tenu de l'insertion d'une longueur de câble correspondant au cas du fonctionnement réel. Ce point est encore à étudier.

Avis V.36

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

(Genève, 1976)

Le présent Avis 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 le présent Avis 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 supplémentaire avant le premier bit de chaque octet du train de données à 64 kbit/s. La séquence de verrouillage de trame, la procédure permettant d'assurer ce verrouillage et l'utilisation possible de bit de service dans le format de données doivent faire l'objet d'une étude ultérieure.

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 cités plus haut, la tolérance est de ± 1 bit/s.

3. Brouillage-débrouillage

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 brouillées et débrouillées au moyen des circuits logiques décrits dans l'appendice.

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

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

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 du brouilleur, et les états des signaux transmis en ligne doit être conforme aux spécifications de l'Avis V.1 (cas de la modulation d'amplitude, à savoir, présence de la fréquence pour le symbole binaire 1 et absence de la fréquence pour le symbole 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 du brouilleur.

5.3 L'amplitude du spectre théorique du signal transmis en ligne, correspondant à un symbole binaire 1 à la sortie du brouilleur, 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 paragraphe 5.3, ne devra pas dépasser $\pm 1 \text{ dB}$; la distorsion du temps de propagation de groupe ne devra pas être supérieure à $8 \mu\text{s}$. Ces deux exigences devront être respectées dans toute bande de fréquences centrées sur un des maxima mentionnés au tableau du paragraphe 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 $\pm 1 \text{ dB}$.

5.6 Une porteuse pilote ayant la même fréquence que la porteuse modulée à l'émetteur et dont le niveau est de $-9 \pm 0,5 \text{ dB}$ par rapport au niveau réel mentionné au paragraphe 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 l'Avis H.52.

7. *Voie téléphonique*

7.1 La voie téléphonique de service fait partie intégrante des applications a) et e) [paragraphe 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 du 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 l'Avis Q.1, 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 Avis Q.322, Q.323, Q.364 et Q.365.

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:

- a) -73 dBm0p dans le groupe primaire adjacent,
- b) -61 dBm0 au voisinage (c'est-à-dire ± 25 Hz) de l'onde pilote à 104,08 kHz,
- c) -55 dBm0 dans la bande de transmission de données entre 64 et 101 kHz,
- d) les valeurs spécifiées dans l'Avis Q.354 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 jusque chez l'abonné.

8. *Interférences entre voies adjacentes*

Les interférences entre voies adjacentes doivent être conformes aux spécifications de l'Avis H.52.

9. *Caractéristiques de ligne*

Les caractéristiques d'une voie sur laquelle cet équipement doit pouvoir fonctionner de façon satisfaisante sont indiquées dans la division B de l'Avis H.14. Cela s'applique également à l'égalisation du temps de propagation en groupe primaire, section par section, permettant le fonctionnement à des débits binaires compris entre 48 et 64 kbit/s, sur des circuits comportant un maximum de quatre filtres de transfert de groupe primaire.

Pour les circuits comportant un plus grand nombre de sections ou sur lesquels un débit binaire de 72 kbit/s est exigé, les caractéristiques spécifiées dans la division B de l'Avis H.14 ne sont pas applicables.

Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer la meilleure manière de corriger la distorsion de temps de propagation de groupe primaire observée dans ces cas.

10 *Interface*

10.1 Pour les applications a), e) et f), les circuits de jonction devraient être tels qu'indiqués au tableau 1/V.36.

TABLEAU 1/V.36

Circuits de jonction		Remarques
102	Terre de signalisation ou retour commun	1
102a	Retour commun ETDD	2
102b	Retour commun ETCD	2
103	Emission des données	3
104	Réception des données	3
105	Demande pour émettre	4
106	Prêt à émettre	4
107	Poste de données prêt	4
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	4
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETDD)	3
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	3
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	3

Remarque 1. – Ce circuit est facultatif.

Remarque 2. – Ces circuits sont utilisés avec les circuits de jonction 105, 106, 107 et 109, si ces derniers utilisent les caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.10.

Remarque 3. – Les circuits de jonction 103, 104, 113, 114 et 115 utilisent des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

Remarque 4. – L'adoption des caractéristiques électriques de l'Avis V.11 pour les circuits 105, 106, 107 et 109 est facultative. Lorsque l'on utilise les caractéristiques électriques de l'Avis V.10, il convient de prévoir des dispositions distinctes pour des circuits de retour commun 102a, 102b et 102, si ces derniers existent. Chaque récepteur de circuit de jonction conforme à l'Avis V.10 doit être pourvu de deux conducteurs au point de jonction.

Remarque 5. – La nécessité de prévoir une période provisoire pendant laquelle les caractéristiques électriques des circuits de jonction de l'Avis V.35 peuvent être facultativement adoptées doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Remarque 6. – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, cet 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.

10.2 Pour les applications b), c) et d), les interfaces peuvent être conformes aux spécifications fonctionnelles prévues dans l'Avis G.703 pour l'interface à 64 kbit/s. Les caractéristiques électriques des circuits de jonction sont à l'étude.

11. Taux d'erreur

11.1 Pour un circuit fictif de référence de 2500 km conforme aux spécifications de l'Avis H.14 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).

11.2 La méthode de mesure ainsi que le taux d'erreur fixé comme objectif pour la qualité de fonctionnement dans le cas d'une configuration dos à dos doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

12. Renseignements supplémentaires à l'intention des ingénieurs chargés des projets

12.1 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.

12.2 Interférences provenant des bandes de groupes primaires voisins

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

Appendice

(à l'Avis V.36)

Brouillage

1. Définitions

i) bit de données appliqué

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

ii) bit suivant transmis

Bit qui sera transmis comme conséquence du brouillage du bit de données appliqué.

iii) bit 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.

iv) état défavorable

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

2. Brouillage

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.

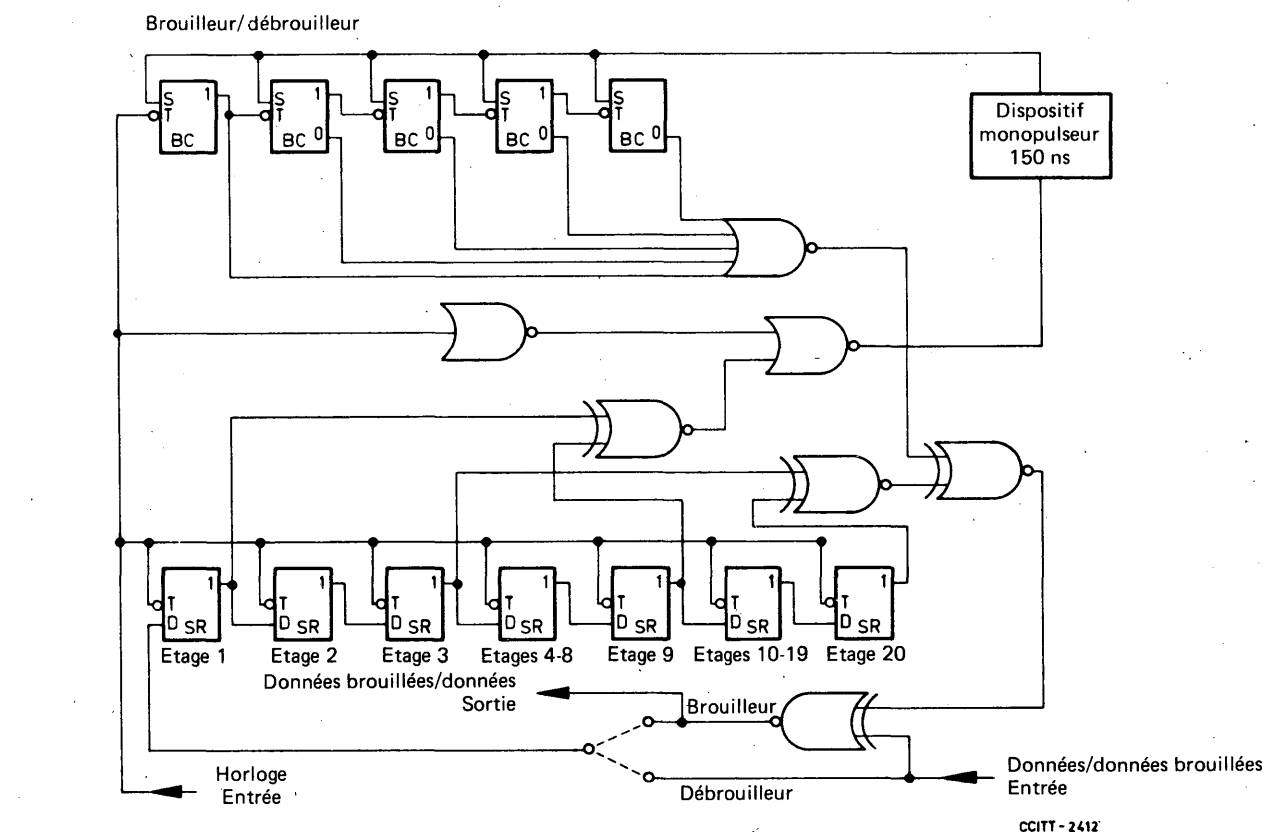
Un état défavorable apparaît seulement si les valeurs binaires du $p^{\text{ième}}$ et du $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmises précédemment n'ont pas différé l'une de l'autre, p pouvant prendre toutes les valeurs entières comprises entre 1 et q inclusivement. La valeur de q est telle que, pour $p = (q + 1)$, 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 débrouillées 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, l'enregistreur à décalage à 20 étages. Avec les modems dans lesquels il est possible de découpler le brouilleur et le débrouilleur et de connecter le brouilleur de façon qu'il fonctionne comme un débrouilleur, on peut utiliser la méthode suivante. Un schéma d'essai 1/1 est transmis avec le DED du brouilleur mis hors circuit. Si le DED du débrouilleur fonctionne correctement, le schéma d'essai débrouillé 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 débrouilleur fonctionne correctement. Le fonctionnement du DED du brouilleur peut être contrôlé de la même manière, en connectant le brouilleur comme un débrouilleur et en mettant le débrouilleur hors circuit.

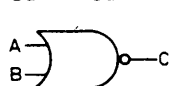
3. La figure 1/V.36 n'est donnée qu'à titre indicatif, puisque, si l'on recourt à une technique différente, le schéma logique peut avoir une forme également différente.



CCITT - 2412

Tableaux de fonction des symboles

Ou



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

Ou - Non



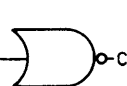
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

Exclusif Ou - Non



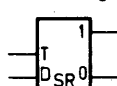
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

Inverseur



A	C
1	0
0	1

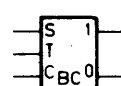
Enregistreur à décalage



T	D	1 sortie	0 sortie
1	Q	—	—
0	—	Q	Q̄

Q peut être soit 0 soit 1

Compteur binaire



T	1 sortie	0 sortie
1	Q	Q̄
0	Q̄	Q

S	1 sortie	0 sortie
0	Q	Q̄
1	1	0

(Retour)

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 1/V.36 — Un exemple de schéma de brouilleur et débrouilleur

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4

PROTECTION CONTRE LES ERREURS

Avis V.40

INDICATION DES ERREURS EN CAS D'UTILISATION D'APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES

(Mar del Plata, 1968)

L'exploitation au moyen d'un code qui comporte l'introduction dans chaque signal de caractère d'un moment supplémentaire pour le contrôle de parité permet, sur les appareils électromécaniques, de procéder à une détection des erreurs qui s'étend non seulement sur la voie de transmission mais aussi sur une partie de l'appareillage mécanique de traduction ou d'émission.

On peut alors envisager que, lorsque le contrôle d'un signal de caractère a décelé une erreur sur ce signal, une indication d'erreur soit donnée sur la position où l'erreur a été constatée.

Cette indication pourrait être une perforation supplémentaire sur les bandes des appareils travaillant sur bande perforée, ou une impression spéciale sur les appareils imprimant directement.

Mais ces dispositifs seraient ou très coûteux ou partiellement efficaces (par exemple, un grand nombre de signaux de caractères de l'Alphabet international n° 5 ne correspondent à aucune impression et on ne peut donc pas remplacer pour ces caractères le signe normal par un signe «erreur»).

Pour ces raisons, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis

que, si la constatation d'une erreur sur un signal de caractère doit être indiquée localement, la meilleure méthode consisterait à utiliser un dispositif d'alarme ou de comptage des erreurs.

Avis V.41

SYSTÈME DE PROTECTION CONTRE LES ERREURS INDÉPENDANT DU CODE UTILISÉ

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972)

1. Considérations générales

Le présent Avis est essentiellement conçu pour les systèmes de protection contre les erreurs mis en œuvre au moyen d'un organe intermédiaire pouvant être fourni soit avec l'équipement terminal de données soit avec l'équipement de terminaison du circuit de données. Les interfaces appropriés sont représentés sur les figures 1/V.41 et 2/V.41. Ce système n'est pas essentiellement conçu pour être utilisé avec les systèmes de calculatrices à accès multiple. Le présent Avis n'exclut l'emploi d'aucun autre système de protection contre les erreurs qui pourrait être mieux adapté à des besoins particuliers.

Les modems utilisés doivent disposer de voies simultanées d'aller et de retour. Le système utilise un mode de transmission synchrone sur la voie d'aller et un mode de transmission asynchrone sur la voie de retour. Les dispositions de l'Avis V.5 sont applicables lorsqu'on utilise des modems conformes aux dispositions de l'Avis V.23 avec des débits binaires de 1200 ou de 600 bit/s sur le réseau téléphonique général commuté, l'équipement de protection contre les erreurs étant considéré comme un équipement de transmission. La marge du récepteur synchrone doit être de $\pm 45\%$ au minimum.

Le système utilise une transmission de l'information par blocs de longueur fixe (240, 480, 960 ou 3840 bits¹⁾; de ce fait, il est particulièrement approprié à la transmission de messages de longueur moyenne ou grande. Cependant, pour améliorer l'efficacité de transmission de messages plus courts, il comporte une procédure de démarrage rapide.

La protection contre les erreurs est assurée par répétition automatique d'un bloc sur demande du récepteur de données (ARQ). Si le récepteur comporte une mémoire, les erreurs décelées peuvent être éliminées avant la sortie du système (texte propre). L'émetteur doit avoir une mémoire d'une capacité minimale de deux blocs de données.

Le train de bits sur la voie d'aller est divisé en blocs qui se composent chacun de quatre bits de service, de bits d'information et de 16 bits pour détection des erreurs (ou bits de contrôle) dans l'ordre indiqué, les bits de contrôle étant engendrés dans un codeur cyclique. Ainsi, chaque bloc transmis sur la ligne contient 260, 500, 980 ou 3860 bits¹⁾.

Le système de protection contre les erreurs détecte:

- a) tous les blocs contenant un nombre impair d'erreurs;
- b) tout paquet d'erreurs d'une longueur ne dépassant pas 16 bits et un fort pourcentage d'autres formes de distribution d'erreurs.

En admettant que les erreurs soient distribuées comme il est indiqué dans le supplément n° 22 du tome VIII du *Livre bleu*, une simulation par calculatrice montre que le facteur d'amélioration du taux d'erreur est de l'ordre de 5×10^4 pour une longueur de bloc de 260 bits.

L'emploi de ce système à blocs de longueur fixe est limité aux lignes sur lesquelles le temps de propagation en boucle ne dépasse pas les valeurs indiquées au tableau 1/V.41. Ces valeurs permettent un délai total de 40 ms dans le modem et de 50 ms pour la détection du signal RQ.

TABLEAU 1/V.41 – Temps de propagation en boucle maximum admissible (ms)

Débits binaires en ligne (bit/s) Dimension des blocs (bits)	200	600	1200	2400	3600	4800
260	1210	343	127	18	—	—
500	2410	743	327	118	49	14
980	4810	1543	727	318	182	114
3860	19210	6343	3127	1518	982	714

2. Processus de codage et de vérification

Considérés comme un tout, les bits de service et les bits d'information correspondant numériquement aux coefficients d'un polynôme de message ayant des termes allant de x^{n-1} (n = nombre total de bits dans un bloc ou une séquence) à x^0 , dans l'ordre décroissant. On soumet ce polynôme à une division, modulo 2, par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. Les bits de contrôle correspondent numériquement aux coefficients des termes allant de x^{15} à x^0 du polynôme trouvé comme reste à cette division. Le bloc complet, composé des bits de service et des bits d'information suivis des bits de contrôle, correspond numériquement aux coefficients d'un polynôme parfaitement divisible par le polynôme générateur selon le procédé modulo 2.

¹⁾ Cette longueur de bloc convient pour les circuits par satellite géostationnaire.

A l'émetteur, les bits de service et les bits d'information sont soumis à un processus de codage qui équivaut à une division par le polynôme générateur. Le reste obtenu est transmis sur la ligne immédiatement après les bits d'information, dans l'ordre décroissant des termes.

A son arrivée dans le récepteur, chaque bloc est soumis à un processus de décodage qui équivaut à une division par le polynôme générateur; cette division, en l'absence d'erreur, ne comporte pas de reste. La présence d'un reste implique celle d'erreurs.

Ces processus peuvent être facilement appliqués par un enregistreur à décalage cyclique à 16 étages avec portes de retour appropriées (voir les figures 3/V.41 et 4/V.41). Avant que commence le traitement d'un bloc, l'enregistreur est mis à zéro dans tous ses éléments. On reconnaît qu'un bloc a été reçu sans erreur dans le récepteur lorsque l'enregistreur de décodage se retrouve partout à zéro après traitement du bloc.

Emploi de brouilleurs. — Si l'on utilise des brouilleurs autosynchronisateurs (c'est-à-dire des brouilleurs qui divisent le polynôme transmis par le polynôme du brouilleur à l'émission et qui multiplient le polynôme reçu par le polynôme du brouilleur à la réception), il faut, pour que le système de détection des erreurs fonctionne bien, que le polynôme du brouilleur et le polynôme générateur de l'Avis V.41 n'aient pas de facteur commun. Si cette condition ne peut être assurée, le brouillage doit précéder le codage pour détection des erreurs et le débrouillage doit suivre le décodage pour détection des erreurs. Si l'on utilise des brouilleurs de type additif (c'est-à-dire des brouilleurs qui ne sont pas autosynchronisateurs), il n'est pas nécessaire d'observer cette précaution.

3. Bits de service

3.1 Numérotation des blocs

Les quatre bits de service, qui se trouvent au début de chaque bloc transmis en ligne, indiquent l'ordre de succession des blocs et acheminent une information de commande indépendante de l'information contenue dans le message. L'une de ces informations de commande permet de contrôler l'ordre de succession des blocs d'information au cours des répétitions garantissant ainsi qu'aucune information n'est perdue, ajoutée ou transportée. Trois indicateurs de l'ordre de succession des blocs — A, B et C — sont utilisés périodiquement dans l'ordre d'énonciation ci-dessus.

Une fois qu'un indicateur de position dans la séquence de blocs a été affecté à un bloc d'information, il lui demeure lié jusqu'au moment où ce bloc est correctement reçu. L'examen de cet indicateur est un élément supplémentaire du processus de contrôle.

3.2 Attribution des bits de service

L'attribution des 16 combinaisons possibles des quatre bits de service est indiquée aux tableaux 2/V.41 et 3/V.41. Le tableau 2/V.41 énumère les combinaisons essentielles, donc obligatoires, et le tableau 3/V.41 les combinaisons facultatives.

TABLEAU 2/V.41 — Combinaisons essentielles

Groupe	Combinaison	Fonction
a	0011	Indication qu'il s'agit d'un bloc A
b	1001	Indication qu'il s'agit d'un bloc B
c	1100	Indication qu'il s'agit d'un bloc C
d	0101	Préfixe d'une séquence de synchronisation

Remarque. — Le chiffre de gauche est celui qui se présente le premier.

TABLEAU 3/V.41 – Combinaisons facultatives

Groupe	Combinaison	Fonction
e	0110	Rétention de bloc
f	1000	Fin de transmission (ce bloc ne contient pas de données)
g	0001	Début de message 1 (codes à cinq moments)
h	1010	Début de message 2 (codes à six moments)
j	1011	Début de message 3 (codes à sept moments)
k	0010	Début de message 4 (codes à huit moments)
l	0100	Fin de message (ce bloc ne contient pas de données)
m	0111	Echappement de la voie de données (bloc de commande générale)
n	1101	} A attribuer par accords bilatéraux
p	1110	
q	1111	
r	0000	

3.3 Fonctions de commande

La synchronisation est la seule fonction de commande essentielle assurée par les bits de service.

Le bloc facultatif d'*échappement de la voie de données* (commande générale) contient des données, sur les particularités desquelles les utilisateurs peuvent se mettre d'accord.

Les fonctions facultatives supplémentaires sont les indications de *début de message 1* (pour les codes à cinq moments), *début de message 2* (pour les codes à six moments), *début de message 3* (pour les codes à sept moments), *début de message 4* (pour les codes à huit moments), *fin de message* et *fin de transmission*.

Quatre combinaisons supplémentaires de bits de service peuvent être attribuées par accords bilatéraux.

La partie «information» des blocs qui ne contiennent pas de données (*rétention*, *fin de transmission* et *fin de message*) n'a pas de signification particulière, mais ces blocs doivent cependant être contrôlés dans le récepteur.

Lorsque les combinaisons facultatives des groupes g à k ne sont pas utilisées, le premier bloc de données qui suit le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit *Prêt à émettre* est automatiquement muni du préfixe correspondant à l'*indicateur d'ordre de succession d'un bloc A (groupe a)*. Les blocs de données BCAB, etc. sont ensuite transmis successivement dans cet ordre à moins qu'un (ou plusieurs) bloc(s) d'autres types ne soit (soient) inséré(s).

Lorsque les combinaisons facultatives des groupes g à k sont utilisées, le premier bloc de données est muni, en guise de préfixe, de l'un des *indicateurs de début de message 1, 2, 3 ou 4* (groupes g à k) selon le nombre de bits qui sera utilisé par caractère au cours de la transmission. Les blocs de données ABCAB, etc. sont ensuite transmis. Si une interruption sur une liaison du type loué intervient en cours de transmission ou si un opérateur interrompt la transmission pour passer au mode «conversation», la transmission reprendra sur l'indicateur d'ordre de succession qui suit celui du dernier bloc accepté avant l'interruption. Il n'est pas nécessaire d'utiliser un *indicateur* de début de message à la suite d'une telle interruption.

Dans le cas de communication avec commutation, il peut être nécessaire de prendre des mesures spéciales pour assurer qu'un message interrompu n'est pas suivi d'un message nouveau sans indications appropriées.

4. Méthode de correction

Sur la voie de retour (ou voie de supervision), un état 1 binaire indique qu'il est nécessaire de répéter l'information (RQ). Inversement, un état 0 binaire indique que l'information transmise est acceptée. Les dispositions qui régissent la transmission et la réception de ces états sont données ci-dessous ainsi que dans les paragraphes 5 et 6.

4.1 *Séquence des opérations à l'émetteur de données*

Le présent paragraphe traite seulement du fonctionnement normal. Les conditions de démarrage et de rétablissement de la synchronisation sont étudiées dans les paragraphes 5 et 6.

Les données sont transmises bloc par bloc, mais le contenu de chaque bloc transmis, accompagné de ses bits de service, est retenu en mémoire dans l'émetteur jusqu'à ce que sa réception correcte ait été confirmée. La mémoire doit avoir une capacité d'au moins deux blocs.

Au cours de la transmission d'un bloc, la condition de la voie de retour (circuit 119) est surveillée pendant les 45 à 50 ms qui précèdent immédiatement l'émission du dernier bit de contrôle. Si une demande RQ est reçue pendant cette période, l'inversion de ce dernier bit de contrôle invalide le bloc. L'émetteur recommence alors la transmission à partir du début du bloc précédent, en utilisant sa mémoire. Au cours de la transmission du bloc qui suit la détection du signal RQ, il n'est pas tenu compte de l'état de la voie de retour.

4.2 *Procédure suivie au récepteur de données*

En fonctionnement normal, un état 0 binaire est maintenu sur la voie de retour tant que les blocs parviennent avec leurs bits de contrôle corrects et avec des combinaisons de bits de service admissibles. Les données que contiennent ces blocs sont transférées à la sortie du récepteur. Si une sortie propre est exigée, on doit prévoir une mémoire d'une capacité minimale d'un bloc, puisqu'un bloc ne peut être vérifié qu'après avoir été reçu en totalité.

Quand, à la réception, un bloc ne répond pas aux conditions de protection contre les erreurs, un 1 binaire est émis sur la voie de retour et la combinaison de bits de service attendue est consignée dans le récepteur.

Généralement, le premier bloc de données reçu, dans le cycle de répétition avec des bits de contrôle corrects, contiendra également une combinaison de bits de service admissible et les données qu'il contient seront traitées. Cependant, il se peut que le premier bloc dont le contrôle est correct contienne une combinaison de bits de service anormale par suite d'une erreur de transmission sur la voie de retour (provoquant la mutilation ou l'imitation d'un signal 0 binaire). Dans les deux cas, les données du premier bloc sont écartées. Si le contrôle de ce bloc est correct, mais s'il contient une combinaison de bits de service indiquant qu'il s'agit du bloc précédant le bloc attendu, il y a lieu de transmettre un 0 binaire sur la voie de retour.

Après vérification que le bloc suivant est correct et contient une combinaison de bits de service admissible, ses données peuvent être traitées et on peut reprendre l'exploitation normale. Si la combinaison des bits de service indique qu'un bloc est incorrect, il y a lieu de transmettre un 1 binaire; de plus, si la combinaison des bits de service correspond au bloc qui suit le bloc attendu, c'est qu'un 0 binaire a été imité pendant la totalité de la période de 45 ms spécifiée au paragraphe 4.1 et l'on doit donner une alarme car il n'est pas possible de se tirer automatiquement de cette situation (d'ailleurs peu fréquente).

5. *Méthodes à appliquer pour le démarrage*

5.1 *Méthodes à appliquer à l'émetteur de données et schéma de synchronisation*

Dans l'intervalle entre les indications *Demande pour émettre* et *Prêt à émettre*, le modem émet des conditions de ligne au repos (1 binaire). Quand le modem est prêt à émettre, les premiers signaux de données transmis sont le préfixe de séquence de synchronisation (0101), suivi du remplissage de synchronisation, suivi du schéma de synchronisation. Le remplissage peut avoir une longueur quelconque, mais il doit comporter 28 transitions au minimum et il ne comprend pas le schéma de synchronisation. Le schéma de synchronisation est 0101000010100101 en commençant par le chiffre de gauche (voir une formation possible à l'appendice). Les 28 transitions sont fournies aux fins de la synchronisation des bits. Ces signaux de synchronisation sont suivis du *bloc A* ou d'une combinaison de *début de message* (groupes g à k du tableau 3/V.41). Pendant toute la durée de cette séquence, à partir du début du préfixe de synchronisation, l'émetteur ne tient aucun compte de la condition sur la voie de retour et se comporte comme si un 0 binaire était présent sur cette voie. La condition de la voie de retour reprend ensuite sa signification normale (voir le paragraphe 4). Si, pendant l'examen du deuxième bloc, cette condition correspond au 1 binaire, ce bloc doit être complété par le dernier bit (inversé) et le processus du démarrage doit recommencer au début du préfixe de séquence de synchronisation.

5.2 Méthodes à appliquer au récepteur de données

Au poste terminal de réception, un 1 binaire est émis sur la voie de retour jusqu'à la détection du schéma de synchronisation (0101000010100101) après laquelle un 0 binaire est transmis et le rythme des blocs est établi. Les seules combinaisons de bits de service acceptables à la suite du schéma de synchronisation sont l'indicateur d'ordre de succession du bloc A ou, le cas échéant, un indicateur de *début de message*. Si d'autres combinaisons de bits de service sont reçues, un 1 binaire est renvoyé et la recherche du schéma de synchronisation recommence.

6. Méthode à suivre pour le rétablissement du synchronisme

6.1 Rétablissement du synchronisme

Si le récepteur ne parvient pas à reconnaître dans un délai raisonnable un bloc d'information acceptable, il doit examiner en permanence le train de bits arrivant et y rechercher un schéma de synchronisation. Ce schéma trouvé, le rythme des blocs est aussitôt rétabli et la condition 0 binaire est renvoyée sur la voie de retour. La procédure suivie est la même que celle qui est appliquée au démarrage sauf que la combinaison de bits de service attendue est celle qui suit le dernier indicateur d'ordre de succession accepté.

6.2 Emission du schéma de synchronisation

Si des cycles de répétition normaux se sont produits consécutivement un certain nombre de fois (d'ordinaire, quatre ou huit fois), on doit admettre qu'il est nécessaire de rétablir le synchronisme. Le cycle de répétition normal est alors remplacé par un cycle de trois blocs comprenant un bloc de synchronisation, et les deux blocs précédemment répétés. Le bloc de synchronisation contient le préfixe de séquence de synchronisation, le remplissage et le schéma de synchronisation décrits au paragraphe 5.1.

Remarque. — Un remplissage court devrait permettre un rétablissement plus rapide du synchronisme, notamment si l'on utilise des blocs de grande longueur. Cependant, ces remplissages courts présentent l'inconvénient que le synchronisme correct peut être perdu si le préfixe est imité ou perturbé par du bruit ou si le schéma de synchronisation est perturbé. Cet inconvénient est surmonté si l'on emploie des remplissages plus longs pour que le bloc de synchronisation ait la même longueur que le bloc de données. On a la possibilité de choisir l'une ou l'autre de ces longueurs car elles sont toutes deux compatibles.

6.3 Emploi de blocs de synchronisation pour retarder la transmission

La transmission de l'information peut être suspendue par l'insertion d'un bloc de synchronisation. Si l'on emploie un remplissage court, il importe que l'équipement terminal de réception reconnaisse le préfixe de synchronisation et passe immédiatement dans le mode de recherche de la synchronisation, sans quoi la synchronisation sera perdue. Si l'on utilise un remplissage donnant un bloc de longueur normale, il est souhaitable de passer dans le mode de recherche sans abandonner le rythme du bloc, un 0 binaire étant renvoyé à la fin du bloc si le préfixe est reconnu et si les bits de contrôle correspondent au schéma de synchronisation.

Il peut se produire que l'émetteur des données envoie un cycle de rétablissement du synchronisme avant que le récepteur des données soit passé dans la condition de recherche du synchronisme. Au récepteur des données, la procédure est identique à celle qui vient d'être décrite pour l'emploi d'un bloc de synchronisation en vue de suspendre la transmission d'information.

7. Interfaces

7.1 Interfaces des modems

Dans le cas normal où les modems ne sont pas intégrés dans le poste terminal de données, les interfaces des modems sont ceux qu'indiquent les points A-A des figures 1/V.41 et 2/V.41. Si les modems utilisés sont du type synchrone, les circuits de rythme pour les éléments de signal appropriés sont, eux aussi, incorporés dans ces interfaces.

7.2 Interfaces des postes terminaux de données

Si l'équipement de protection contre les erreurs (y compris les mémoires) ne fait pas partie intégrante du poste terminal de données, cet équipement s'intercale entre le modem et l'équipement terminal de données. Les interfaces du poste terminal de données sont alors ceux qu'indiquent les points B-B et C-C dans les figures 1/V.41 et 2/V.41 respectivement. Un circuit de rythme pour les éléments de signal est incorporé dans chacun de ces interfaces.

7.2.1 Au poste terminal émetteur, tous les circuits de jonction exercent leurs fonctions normales, mais le circuit *Prêt à émettre* fonctionne comme suit, sur la base de la définition donnée dans l'Avis V.24.

Circuit prêt à émettre (voir la figure 1/V.41)

En liaison avec le circuit de rythme pour les éléments de signal, ce circuit informe l'équipement terminal de données du moment où des données sont demandées en réponse au circuit *Demande pour émettre*. Le circuit *Prêt à émettre* passe à l'état FERMÉ au moment où les données sont demandées et à l'état OUVERT lorsque les données ne sont pas exigées (en règle générale, ce sera pendant la transmission des bits de contrôle et de service et toute répétition). Ce circuit ne passe pas à l'état FERMÉ tant que le circuit *Demande pour émettre* n'est pas passé à l'état FERMÉ. Toutes les transitions sur ce circuit coïncident avec les transitions de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du rythme pour les éléments du signal. Il en résulte que la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit coïncidera avec la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du rythme pour les éléments du signal au cours du 240^e, du 480^e, du 960^e ou du 3840^e bit d'information d'un bloc, selon les cas.

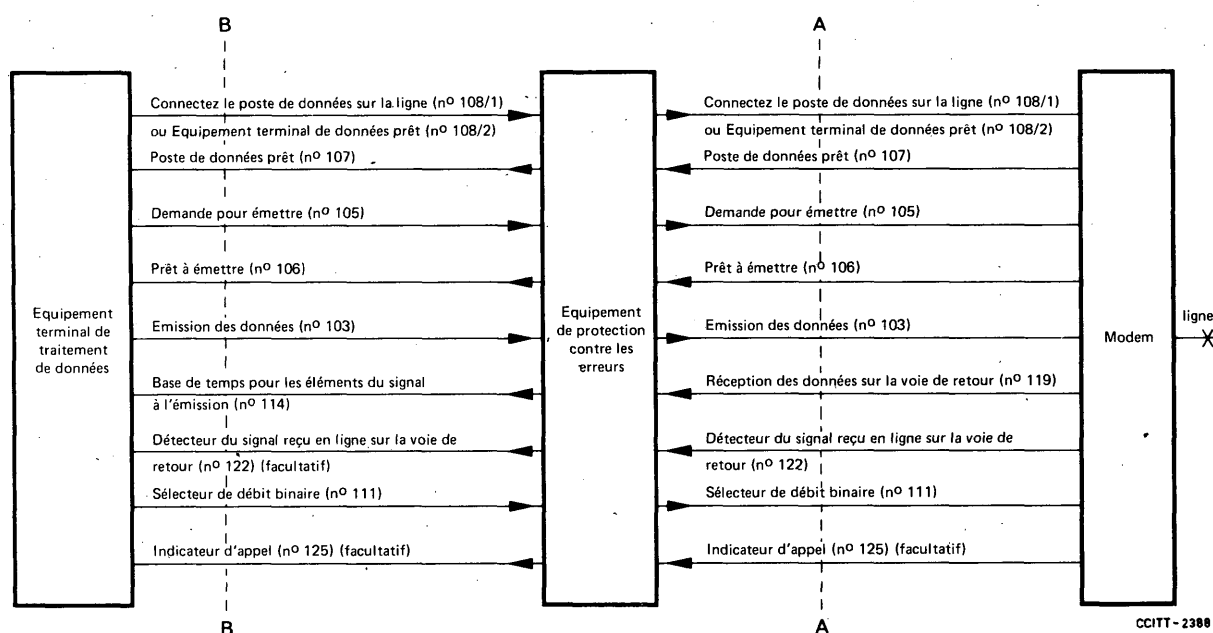


FIGURE 1/V.41 – Circuits de jonction – Equipement terminal d'émission

7.2.2 Dans le cas du poste terminal récepteur, deux nouveaux circuits sont créés, mais, étant donné que deux (ou plus) circuits de jonction du modem ne sont pas utilisés dans cet interface, le nombre total des circuits n'est pas augmenté. Dans cet interface, le circuit 118 – *émissions des données sur la voie de retour* – n'est pas disponible.

Une fonction *Prêt à recevoir* doit être prévue pour informer l'équipement de protection contre les erreurs de l'état du poste terminal de données. Cette fonction peut être assurée par le circuit 108, auquel cas une communication sur le réseau téléphonique commuté est libérée lorsque ce circuit passe de l'état FERMÉ à l'état

OUVERT. Une autre solution consiste à prévoir un circuit de commande distinct pour conserver la connexion à la ligne pendant les brèves périodes au cours desquelles l'équipement terminal de données n'est pas en mesure d'accepter des données. Ce nouveau circuit pourrait prendre la place du circuit 120 et fonctionner de la façon indiquée ci-après.

Prêt à recevoir (voir la figure 2/V.41)

Direction: de l'équipement terminal de données à l'équipement de protection contre les erreurs

L'équipement terminal de données maintient ce circuit à l'état FERMÉ lorsqu'il est prêt à recevoir des données. Etant donné que l'équipement de protection contre les erreurs reçoit les données par blocs, l'équipement terminal de données doit également pouvoir les recevoir par blocs. En conséquence, l'équipement terminal de données ne fera passer ce circuit à l'état FERMÉ que s'il peut accepter un bloc de données (de 240, 480, 960 ou 3840 éléments) et le fera revenir à l'état OUVERT s'il ne peut accepter un autre bloc moins de 15 intervalles unitaires après la fin du bloc précédent de données transférées.

Remarque. — Si le circuit *Prêt à recevoir* se trouve à l'état OUVERT à la fin de cette période de 15 bits, une demande RQ est transmise.

Un autre nouveau circuit remplit la fonction de réponse à la fonction *Prêt à recevoir*; il est donc analogue au circuit 121 (*voie de retour prête*). Il fonctionne comme suit:

Données reçues présentes (voir la figure 2/V.41)

Direction: de l'équipement de protection contre les erreurs à l'équipement terminal de données

En liaison avec le circuit de rythme pour les éléments du signal, ce circuit informe l'équipement terminal de données du moment où les données vont être sorties en réponse à l'indication *Connectez le poste de données sur la ligne donnée* par le poste terminal de *Réception des données* (et, s'il existe, du circuit *Prêt à recevoir*) lorsque les données en provenance de l'autre extrémité ont été jugées correctes. Ce circuit passe à l'état FERMÉ lorsque les données sont sur le point d'être transférées et reste à l'état OUVERT en tous autres temps. Toutes les transitions sur ce circuit coïncident avec les transitions de l'état FERMÉ à l'état OUVERT de la base de temps pour les éléments du signal. La transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur ce circuit coïncidera donc avec la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du rythme pour les éléments du signal correspondant au 240°, 480°, 960° ou 3840° bit d'information d'un bloc selon les cas.

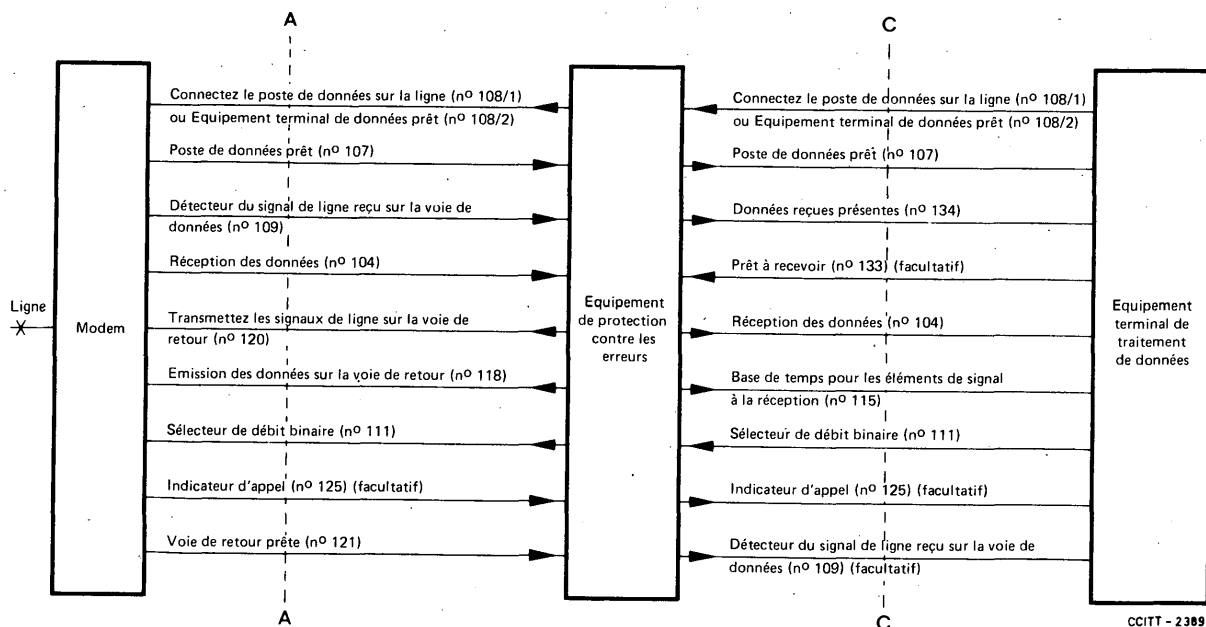


FIGURE 2/V.41 – Circuits de jonction – Equipement terminal de réception

7.2.3 D'autres circuits de jonction peuvent être prévus à l'interface de l'équipement terminal de données par accords bilatéraux entre les utilisateurs. Ces circuits supplémentaires peuvent être utilisés pour introduire des fonctions de commande par bits de service autres que les fonctions fondamentalement prévues. Ces circuits ne doivent pas gêner le fonctionnement des circuits recommandés.

8. Utilisation des fonctions de commande

La fonction *Echappement de la voie de données* figure parmi les combinaisons facultatives du tableau 3/V.41 et son utilisation doit faire l'objet d'accords entre les utilisateurs. C'est ainsi qu'elle peut servir à signaler à une station réceptrice que la station émettrice désire passer en position «conversation». Dans ce cas, l'équipement de réception déclencherait une sonnerie ou un dispositif d'appel analogue et transférerait la ligne du modem à un poste téléphonique. Dans une autre solution, cette fonction pourrait commander l'impression, sur un téléimprimeur, d'un bref message destiné à l'opérateur.

On envisage que la fonction «fin de transmission» donne au récepteur l'indication matérielle que la transmission est terminée et que la communication peut être libérée. Dans une autre solution, l'équipement terminal de données interprète les données reçues pour savoir quand il peut libérer la communication.

Les indicateurs facultatifs de débuts de message et l'indicateur de fin de message peuvent être utilisés pour acheminer les messages vers différentes destinations ou vers un équipement terminal à l'extrémité de réception, éventuellement avec sélection de l'équipement approprié au code employé.

Le bloc de rétention n'a pas besoin d'être utilisé à un émetteur, puisque les séquences de synchronisation peuvent servir de remplissage entre les blocs d'information si l'équipement terminal de données est à court de données prêtes à émettre; un bloc de rétention peut néanmoins servir à cet effet.

Appendice

(à l'Avis V.41)

Codage et décodage dans les systèmes à codes cycliques

1. Codage

La figure 3/V.41 représente un dispositif de codage avec enregistreur à décalage. Pour le codage les étages de la mémoire sont mis à zéro, les portes A et B sont actives, la porte C est bloquée et les k bits de service et d'information sont comptés et introduits. Ils apparaissent simultanément à la sortie.

Après que les bits ont été introduits, les portes A et B sont bloquées, la porte C est active et l'enregistreur est soumis à 16 nouveaux comptages. Pendant ce comptage, les bits de contrôle appropriés apparaissent successivement à la sortie.

La composition du schéma de synchronisation peut être réalisée en prenant $k = 4$, les quatre bits étant 0101. Le comptage est suspendu pendant la durée du remplissage de synchronisation.

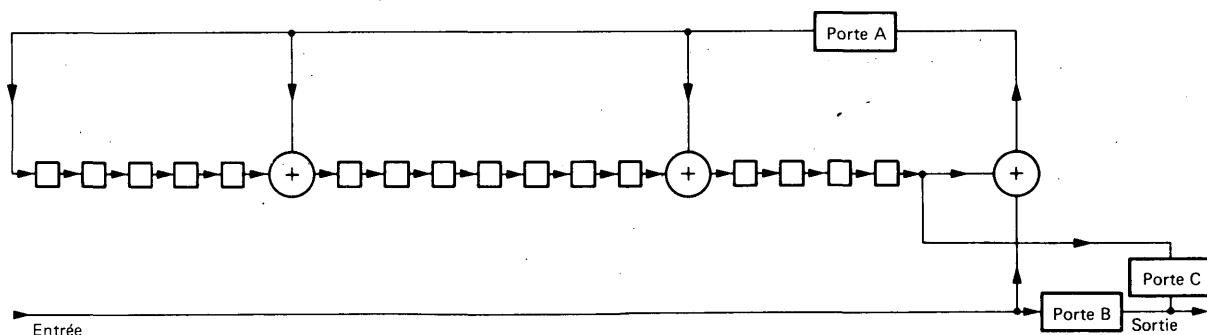


FIGURE 3/V.41 – Dispositif de codage

CCITT - 2483-1-A

2. Décodage

La figure 4/V.41 représente un dispositif de décodage avec enregistreur à décalage. Pour le décodage, les portes A, B et E sont actives, la porte D est bloquée et les étages de la mémoire sont mis à zéro.

Les k bits d'information ou de préfixe sont alors comptés et introduits et, après k comptages, la porte B est bloquée. Les 16 bits de contrôle sont alors comptés et introduits et le contenu des étages de la mémoire est examiné. Ce contenu sera zéro si le bloc est exempt d'erreur. Un contenu différent de zéro indique que le bloc est erroné.

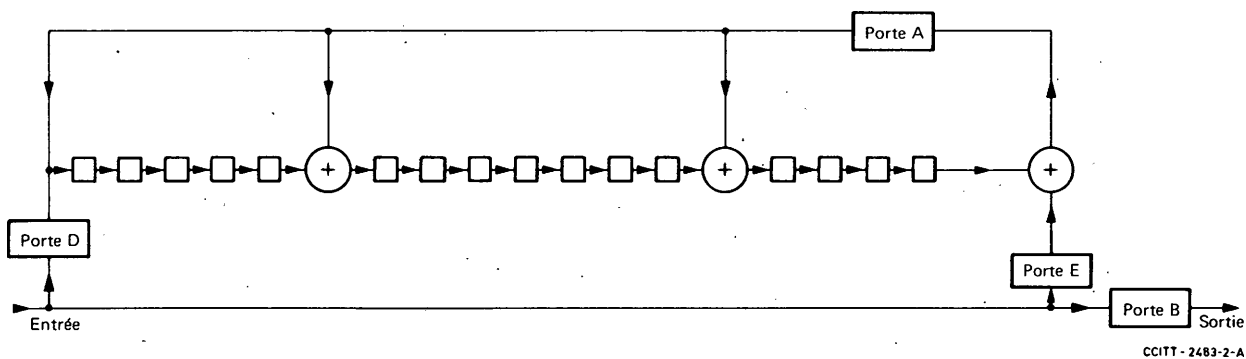


FIGURE 4/V.41 – Dispositif de décodage

3. Synchronisation au récepteur

Dans le cas d'une synchronisation par bloc, la porte D est active (figure 4/V.41), les portes A, B et E sont bloquées et l'enregistreur est examiné sur plusieurs intervalles de bits consécutifs pour voir s'il contient le schéma de 16 bits requis. Une fois reconnu ce schéma, l'enregistreur et le compteur de bits sont remis à zéro et le décodage se poursuit normalement.

SECTION 5

QUALITÉ DE TRANSMISSION ET MAINTENANCE

Avis V.50

NORMES LIMITES DE QUALITÉ DE TRANSMISSION POUR LES TRANSMISSIONS DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968)

Parmi les facteurs qui agissent sur la qualité d'une transmission de données — et de la même façon que pour une transmission télégraphique — la distorsion dans le temps des instants significatifs (distorsion dite «télégraphique»: définition 33.04 du *Répertoire des définitions*) est un des plus importants; le degré de distorsion des signaux doit être maintenu dans certaines limites, l'objectif final étant que le degré de distorsion sur les signaux reçus soit compatible avec la marge de l'appareil récepteur.

Cette distorsion sur les signaux reçus résulte de la composition:

- a) de la distorsion à l'émission;
- b) de la distorsion introduite par les voies de communication.

Il y a donc lieu de fixer des limites pour le degré de distorsion à l'émission et des limites pour le degré de distorsion due à la voie de transmission.

Les limites envisagées pour la voie de transmission sont indiquées dans l'Avis V.53; ces limites, qui sont encore sujettes à une certaine indécision, sont rappelées ci-après:

Voie avec modem V.21: 20 à 25%

Voies avec modem V.23:

600 bauds — circuits loués:	20 à 30%
1200 bauds — circuits loués:	25 à 35%
600 bauds — circuit commuté:	25 à 30%
1200 bauds — circuit commuté:	30 à 35%

(lorsque ce mode d'exploitation est possible)

Ces chiffres sont exprimés provisoirement en degrés de distorsion individuelle maximale et s'appliquent à la voie, modems inclus. Les limites pour le degré de distorsion à l'émission doivent être fixées pour que, compte tenu de la distorsion introduite par la voie, une marge raisonnable soit laissée à l'ensemble récepteur.

D'après ces considérations, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis suivant:

1. En ce qui concerne la *qualité des signaux à l'émission* (signaux au point A — voir la figure 1/V.51), étant donné la multiplicité des rapidités de modulation possibles, il est préférable de fixer une norme unique par type de modem.

2. En cas d'utilisation d'un modem V.21, la durée d'un élément unitaire devra être égale à au moins 90% de la durée de l'élément unitaire à 200 bauds [soit $(1/200) \times (90/100)$ seconde ou 4,5 millisecondes].

3. En cas d'utilisation d'un modem V.23, la durée d'un élément unitaire devra être égale à au moins 95% de la durée de l'élément unitaire [soit à 1200 bauds: $(1/1200) \times (95/100)$ seconde ou 0,791 milliseconde, et à 600 bauds: $(1/600) \times (95/100)$ seconde ou 1,583 milliseconde].

4. Si un système émet des signaux dont la distorsion à l'émission est nettement et systématiquement inférieure aux limites indiquées ci-dessus pour sa catégorie, la marge admissible pour les récepteur de ce système pourra être réduite.

5. Les valeurs ci-dessus indiquées pourront être révisées lorsqu'un plan plus précis pour la qualité de transmission aura pu être établi.

Remarque. — Les limites de marge à la réception seront étudiées en liaison avec l'ISO.

Avis V.51

ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX DE TYPE TÉLÉPHONIQUE UTILISÉS POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968)

Afin d'assurer une coopération satisfaisante entre les Administrations qui s'intéressent à la maintenance des circuits internationaux de type téléphonique utilisés pour la transmission de données, afin également d'assurer de façon satisfaisante la maintenance des communications pour transmission de données, il faut unifier les mesures fondamentales à prendre pour l'établissement et la maintenance des circuits de type téléphonique, loués et commutés, utilisés pour la transmission de données.

La constitution d'une communication pour transmission de données est indiquée à la figure 1/V.51.

Vu ce qui précède, le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis suivant:

1. Les mesures de maintenance consistent:
 - a) en mesures de maintenance dites télégraphiques;
 - b) en mesures de maintenance dites téléphoniques.

2. Mesures de maintenance dites télégraphiques

Les mesures de maintenance dites télégraphiques consistent:

- a) en mesures de degré de distorsion dans le temps des instants significatifs;
- b) en mesures de taux d'erreur.

2.a) 1 Méthode de maintenance par mesures de distorsion des instants significatifs dans le temps (distorsion dite télégraphique — définition 33.04 du Répertoire des définitions)

Provisoirement, la distorsion des instants significatifs sera évaluée en effectuant des mesures de degré de distorsion isochrone faites en l'absence de perturbations notables qui pourraient notamment produire des paquets d'erreurs.

Remarque 1. — La mesure devrait être faite en évaluant les degrés de distorsion individuelle en avance et en retard, le degré de distorsion isochrone étant alors la somme, en valeur absolue, des degrés maximaux de distorsion individuelle en avance et en retard.

Remarque 2. — Il est reconnu que les mesures de distorsion isochrone et de distorsion individuelle présentent toutes deux un intérêt considérable; mais, à cause de l'absence de définition précise pour l'instant idéal de référence, le manque d'uniformité des mesures de distorsion individuelle les rend difficiles à appliquer d'une façon qui soit généralement agréée.

2.a) 2 Il convient, pour les mesures de distorsion, d'employer l'appareil recommandé à l'Avis V.52, en le plaçant aux points A et A₁ (voir la figure 1/V.51).

2.a) 3 La durée des mesures doit être de 20 secondes.

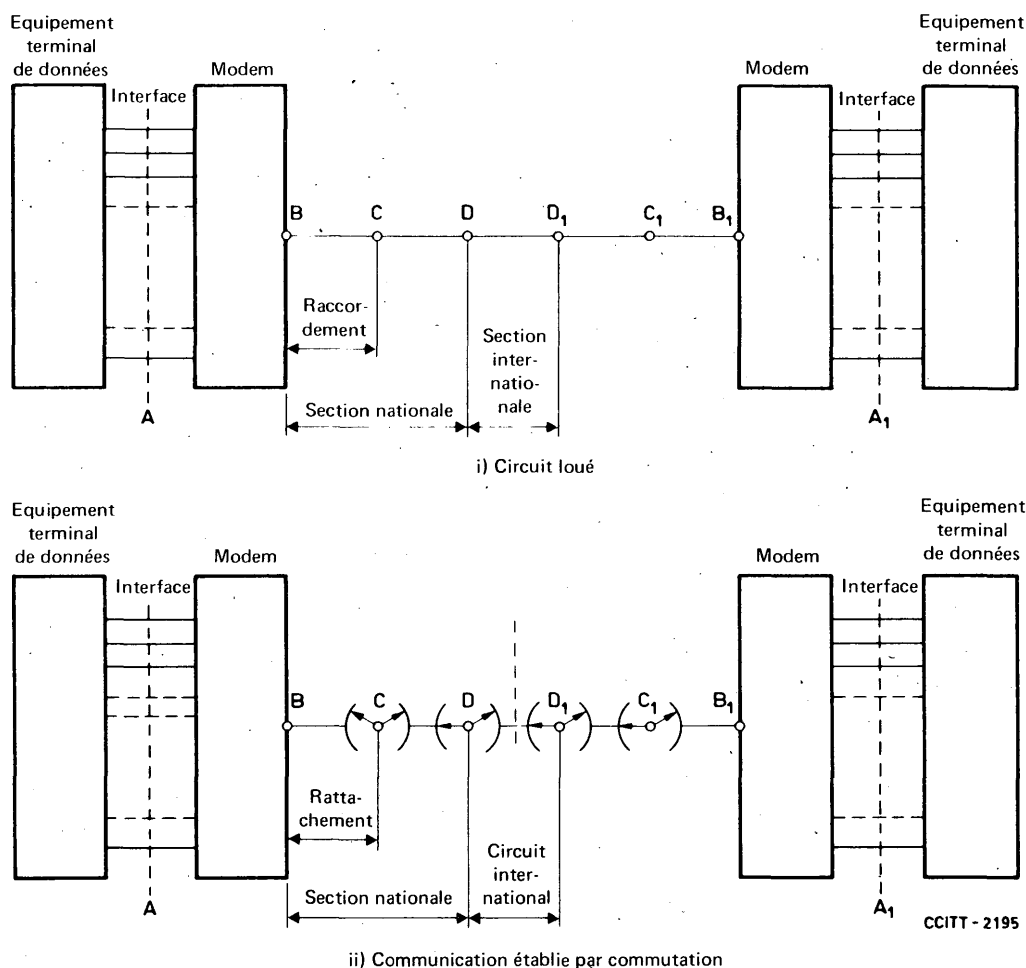


FIGURE 1/V.51 – Constitution d'une communication pour transmission de données

2.b) Méthode de maintenance par mesure du taux d'erreur

2.b) 1 - Il sera procédé à la mesure du taux d'erreur sur les bits et à la mesure du taux d'erreur sur les blocs (ou séquences); les mesures se feront avec l'appareil décrit à l'Avis V.52. On utilisera la séquence pseudo-aléatoire, avec le débit binaire approprié. L'appareil sera placé aux points A et A₁ (voir la figure 1/V.51).

2.b) 2 La durée d'une mesure sera de 15 minutes. Chaque mesure sera faite en brut, c'est-à-dire qu'aucune défalcation d'erreurs ni arrêts de mesure n'auront lieu si, pour quelque raison, il y a une courte période à taux d'erreur élevé. Toutefois, si un incident notable (interruption prolongée du circuit ou perte de synchronisme sur plusieurs séquences pseudo-aléatoires) perturbe la mesure, celle-ci devra être recommencée.

3. Mesures de maintenance dites téléphoniques

3.1 Les mesures de maintenance dites téléphoniques consistent en:

- i) mesures de l'affaiblissement à 800 Hz;
- ii) mesures de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence;
- iii) mesures de la distorsion de phase;
- iv) mesures de bruit effectuées au psophomètre;
- v) mesures de bruit impulsif effectuées au moyen de l'appareil décrit à l'Avis O.71 du tome IV.2.

- 3.2 Il y a lieu d'exprimer les niveaux de bruit impulsif en dBm0, cela pour les raisons suivantes:
- a) parce que cette façon permet de tenir compte des différences qui existent entre les plans de transmission des divers pays;
 - b) parce qu'elle est étroitement liée à la notion de niveau du signal de données.

3.3 Compte tenu:

- de ce que l'Avis V.2 spécifie une valeur maximale de -10 dBm0 pour le niveau du signal de données en transmission simplex et -13 dBm0 en transmission duplex;
- de ce qu'on a une grande expérience des conditions de transmission avec les valeurs de seuil -18 dBm0 et -22 dBm0,

les seuils devraient être réglés à -18 dBm0 et -21 dBm0 respectivement pour les circuits de qualité normale et les circuits de qualité spéciale mentionnés dans l'Avis M.1020, l'appareil de mesure normalisé étant réglable par seuils espacés de 3 dB.

Faute d'expérience en la matière, il convient actuellement d'éviter dans les opérations de maintenance l'usage d'un filtre extérieur.

- 3.4 Au moment de la mesure, la ligne doit être terminée à ses deux extrémités sur une impédance de 600 ohms chacune. Le modem, s'il satisfait à cette condition d'impédance, peut être utilisé à cet effet.

4. Les *procédures de maintenance* doivent être les suivantes:

4.1 *Mesures de maintenance avant la mise en service d'un circuit loué*

Il convient de procéder, avant la mise en service:

- i) *entre les points B et B₁* (voir la figure 1/V.51):
aux mesures dites téléphoniques décrites au paragraphe 3;
- ii) *entre les points A et A₁* (voir la figure 1/V.51):
aux mesures dites télégraphiques décrites au paragraphe 2.a);
- iii) ces mesures doivent être faites, dans la mesure du possible, aux heures chargées;
- iv) sur les modems, à des mesures de contrôle des modems.

A cet effet, les modems devront être munis, si possible, de dispositifs de bouclage côté jonction ou côté ligne, afin que des essais en boucle puissent être effectués soit à partir de l'équipement terminal de données, soit à partir d'un centre d'essais.

La réalisation de ces bouclages et les essais à faire pour le contrôle ne peuvent être précisés de façon générale, car le type du modem et le type des signaux à l'interface sont des facteurs déterminants pour ces essais.

4.2 *Mesures de maintenance périodique sur les circuits loués*

Sur une liaison poste à poste louée, le circuit B-B₁ est contrôlé suivant l'organisation prévue pour les circuits téléphoniques loués, organisation qui suit autant que possible celle qui est prévue pour la maintenance des circuits du service téléphonique général: sur un faisceau international de circuits, il y a, dans chaque pays, un *centre de maintenance international* (CMI) et l'un d'entre eux est directeur. Les informations relatives aux circuits sont conservées en chaque CMI. Un CMI informe le CMI directeur de toute intervention ou incident sur le circuit.

- 4.3 Les mesures dites télégraphiques nécessitant une restitution des instants caractéristiques ne peuvent être faites pratiquement qu'entre les interfaces.

Par contre, la question s'est posée de savoir si, en utilisant une paire téléphonique supplémentaire entre B et C et entre B₁ et C₁, il ne serait pas possible de faire les mesures dites téléphoniques depuis les centres de raccordement, suivant le schéma de la figure 2/V.51.

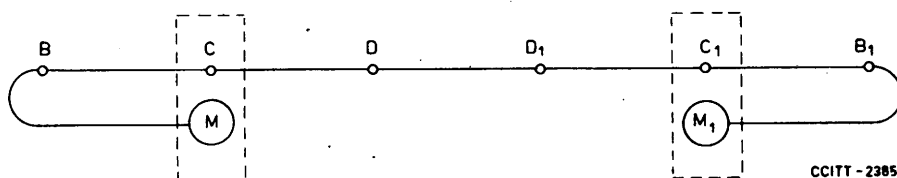


FIGURE 2/V.51

Il est recommandé que des mesures entre M et M₁ remplacent les mesures à faire entre B et B₁; cependant, lorsque les mesures faites de M à M₁ peuvent être considérées comme représentatives des mesures de B à B₁, la substitution d'emplacement pourrait être admise: c'est une question de circonstances locales.

4.4 Mesures de maintenance avant la mise en service d'un équipement de transmission de données destiné à être utilisé sur le réseau avec commutation

Il est recommandé de constituer dans un pays un ou plusieurs centres d'essais pour données; chaque abonné au service des données par commutation est affecté à un de ces centres. Avant mise en service, ce centre sera appelé et, une fois la communication établie, on procédera à des mesures du type télégraphique (distorsion — taux d'erreur) seulement.

4.5 Mesures de maintenance périodique pour les connexions établies par commutation

Entre C et C₁, le circuit sera soumis à la maintenance périodique des circuits téléphoniques, suivant les Avis respectifs du tome IV.

Tenant compte du fait que les utilisateurs des transmissions de données disposent de moyens pour contrôler la qualité des transmissions:

- il n'y a pas lieu de prévoir des mesures de maintenance périodique du type téléphonique entre B et B₁;
- il n'y a pas lieu de prévoir des mesures de maintenance périodique du type télégraphique entre A et A₁.

Cependant, quand on se trouvera en présence d'indices de troubles se développant, des mesures de maintenance préventive seront faites, mais ces mesures ne seront ni périodiques ni systématiques.

Les Administrations devront avoir la possibilité de faire des essais de modems.

5. La localisation et la relève des dérangements doivent s'effectuer comme suit (voir la figure 3/V.51):

Il est constitué, dans chaque pays, un *centre de coordination pour les transmissions internationales de données* (*international data coordinating centre, IDCC*).

Ce centre:

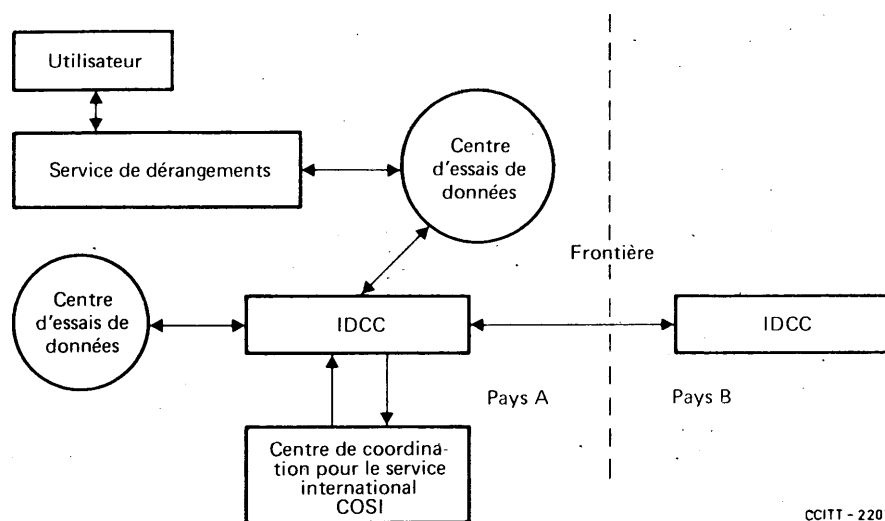
- tient la documentation relative aux liaisons pour transmissions internationales de données (liaisons par circuits loués, liaisons par commutation);
- dirige les opérations de mise en service des liaisons internationales pour transmission de données;
- sert de liaison entre les pays pour la localisation des dérangements.

Ce centre n'est pas un centre d'essais, mais il ordonne et coordonne les interventions des centres d'essais. Il n'a pas de rapports directs avec les utilisateurs.

La figure 3/V.51 représente les liaisons entre les divers services pouvant intervenir dans la localisation et la relève de dérangements sur une liaison internationale.

La procédure à suivre pour la signalisation et la relève des dérangements serait alors la suivante:

- a) l'utilisateur essaie au téléphone la ligne avec l'utilisateur à l'autre extrémité, si le système de transmission de données le permet;
- b) l'utilisateur vérifie que les équipements dont il est responsable sont en état de fonctionnement normal;



CCITT - 2207

FIGURE 3/V.51

- c) l'utilisateur signale le dérangement à son centre pour la signalisation des dérangements (*fault reporting point*) suivant les instructions données par son Administration;
- d) les essais sont opérés sur le réseau national avec, si besoin est, intervention du centre d'essais pour données (*data test centre*);
- e) si ces essais sont infructueux, le IDCC est avisé; le IDCC prend contact avec le IDCC de l'autre pays;
- f) les IDCC orientent la recherche du dérangement et font intervenir, s'il y a lieu, les centres de maintenance sur les circuits internationaux en cause.

Si dans un pays il n'y a pas de centre d'essais pour données (*data test centre*), il est permis d'utiliser les centres d'essais d'un pays voisin, après accord entre les Administrations intéressées.

Par accord entre les Administrations intéressées, il peut être possible à un utilisateur du pays A de faire des essais avec un centre d'essais de données situé dans un pays B, et inversement.

Avis V.52

CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS UTILISÉS POUR MESURER LA DISTORSION ET LE TAUX D'ERREUR EN TRANSMISSION DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972)

Considérant

que la transmission de données implique des mesures de distorsion et de taux d'erreur et que les appareils de mesure, en vue de la coopération internationale, doivent avoir des caractéristiques compatibles,

le CCITT émet, à l'unanimité, l'avis suivant:

1. Rapidités de modulation

- a) Les rapidités de modulation nominales des appareils de mesure à utiliser sont les suivantes:
50, 75, 100, 200, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3000, 3600 et 4800 bauds.
- b) La précision de ces rapidités de modulation doit être telle qu'elles ne s'écartent jamais de leur valeur nominale de plus de $\pm 0,01\%$.
- c) On peut, afin d'obtenir ces rapidités de modulation, employer une base de temps extérieure à l'appareil.

2. *Emission des signaux d'essai*

a) Pour l'essai des circuits destinés aux transmissions internationales de données, il convient d'employer un schéma pseudo-aléatoire qui présente les caractéristiques suivantes:

- contenir la totalité, ou au moins la majorité, des séquences de huit bits vraisemblablement rencontrées en trafic réel;
- contenir des séquences de 0 et de 1 aussi longues que possible tout en étant facilement engendrées;
- être suffisamment long pour que, aux rapidités de modulation supérieures à 1200 bauds, sa durée soit notable par rapport à celle des perturbations causées par le bruit en ligne.

Un schéma d'essai de 511 bits est recommandé. Ce schéma peut être engendré dans un enregistreur à décalage de neuf étages, dont les sorties du cinquième et du neuvième étage sont additionnées dans un étage d'addition modulo 2, le signal résultant étant renvoyé à l'entrée du premier étage. L'étage d'addition modulo 2 serait tel qu'on obtienne à la sortie la condition 0 lorsque les deux entrées sont semblables, et la condition 1 lorsqu'elles ne le sont pas.

Le tableau 1/V.52 montre l'état de chaque étage d'un tel enregistreur à décalage au cours de la transmission des 15 premiers bits. Le schéma au cours d'une plus longue durée est le suivant:

11111111100000111101111100010111001100 etc.

Il résulte clairement du tableau 1/V.52 que ce schéma est la séquence des bits dans le neuvième étage, mais il représente également la séquence des bits dans n'importe quel autre étage, décalée dans le temps. On déterminera donc, d'après la commodité de câblage, quel étage de l'enregistreur il convient de connecter à la sortie.

- b) Les autres signaux d'essai recommandés sont les suivants: travail permanent, repos permanent, 1/1, 3/1, 1/3, 7/1 et 1/7, chacun d'eux pouvant être transmis en ligne pendant une durée illimitée.
- c) Une distorsion à l'émission de $\pm 1\%$ est le maximum admissible pour les signaux d'essai.
- d) Les signaux seront conformes aux prescriptions de l'Avis V.28.

3. *Synchronisation des appareils d'émission avec ceux de réception*

L'appareil de mesure à la réception doit être synchronisé avec les transitions des signaux d'essai reçus; les signaux d'essai seront ceux de la séquence normalisée de 511 bits.

4. *Mesures de la distorsion*

- a) L'appareil de mesure doit pouvoir mesurer les degrés de distorsion individuelle en avance et en retard.
- b) Le récepteur doit mesurer la distorsion biaise sur des alternances (signaux 1/1), avec une précision de $\pm 2\%$.
- c) La tolérance sur la mesure de la distorsion individuelle de signaux pseudo-aléatoires sera de $\pm 3\%$.
- d) L'impédance de l'appareil de réception sera celle qui est recommandée dans l'Avis V.28.
- e) Provisoirement, la marge du récepteur de mesure sera mesurée en termes de «marge d'un récepteur synchrone» (définition 34.091) dans les conditions de mesures suivantes: les signaux entrant dans le récepteur de mesure seront ceux définis au paragraphe 2, mais dont les transitions d'un certain sens seulement seront affectées d'un retard égal à $\Delta\%$ sur la durée théorique d'un élément significatif. La rapidité de modulation pourra être fixée à la valeur nominale et à une valeur comprise dans la gamme: valeur nominale $\pm 0,01\%$. Le récepteur de mesure, après la période de prise de synchronisme, devra n'indiquer aucune erreur tant que Δ sera inférieur à 90%, et ceci appliqué aux deux sens de transitions affectées du retard Δ . On dira alors que, dans ces conditions, la marge du récepteur de mesure sera supérieure à 90%.

5. Mesures du taux d'erreur

Il convient que l'appareil permette de mesurer aussi bien le taux d'erreur sur les bits que le taux d'erreur sur les blocs.

Les renseignements sur le taux d'erreur pour des séquences de 511 bits devraient être donnés sous une forme semblable à celle relative au taux d'erreur sur les bits, les deux mesures étant faites simultanément.

TABLEAU 1/V.52 : Etages de l'enregistreur à décalage pendant la génération du schéma pseudo-aléatoire

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sortie
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Avis V.53

CARACTÉRISTIQUES LIMITES POUR LA MAINTENANCE DES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE UTILISÉS POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968)

Pour la maintenance dans le service de transmission de données, les valeurs limites suivantes sont recommandées pour les paramètres essentiels qui permettent de juger de la qualité d'une voie de transmission.

1. Limites pour la distorsion télégraphique

Les limites du *degré de distorsion pour la voie de transmission* entre les interfaces (c'est-à-dire modems inclus) sont variables avec les systèmes de transmission de données. Les valeurs suivantes sont recommandées, ces mêmes limites s'appliquant à la voie de retour.

Système avec modem V.21: 20 à 25%

Systèmes avec modem V.23

600 bauds — circuits loués: 20 à 30%

1200 bauds — circuits loués: 25 à 35%

600 bauds — circuit commuté: 25 à 30%

1200 bauds — circuit commuté: 30 à 35%

(lorsque ce mode d'exploitation est possible).

Ces chiffres expriment provisoirement des degrés de distorsion individuelle maximale. Ils seront transformés en degrés de distorsion isochrone lorsqu'une méthode de détermination de l'instant idéal de référence, par la spécification d'un procédé de synchronisation du récepteur de mesure de distorsion, aura été étudié.

2. Limites pour les taux d'erreur

2.1 Taux d'erreur sur les bits

Les limites suivantes sont recommandées, limites au-delà desquelles les services de maintenance auraient à considérer la voie de transmission comme défectueuse.

Rapidité de modulation (bauds)	Type de liaison	Taux d'erreur maximal sur bits
1200	Commutée (quand c'est possible)	10^{-3}
1200	Louée	$5 \cdot 10^{-5}$
600	Commutée	10^{-3}
600	Louée	$5 \cdot 10^{-5}$
200	Commutée	10^{-4}
200	Louée	$5 \cdot 10^{-5}$

la durée de la mesure étant de 15 minutes (plus exactement, la durée correspondant à la transmission du nombre entier de séquences qui serait la plus proche de 15 minutes).

Remarque. — Ces valeurs ne sont pas des valeurs destinées à la planification des liaisons, mais sont données à titre d'information pour les services de maintenance.

2.2 Taux d'erreur sur les blocs

L'indication du taux d'erreur sur les séquences de 511 bits suivrait l'indication du taux d'erreur sur les bits, les deux mesures étant faites simultanément. Cependant, aucune limite ne peut être actuellement recommandée pour le taux d'erreur sur les séquences.

Remarque. — Pour permettre aux Administrations d'apprécier l'intérêt de la mesure du taux d'erreur sur les séquences, le tableau 1/V.53 indique les *valeurs théoriques maximales et minimales* du taux d'erreur sur les séquences de 511 bits correspondant à différentes valeurs de taux d'erreur sur les bits.

Ces valeurs théoriques ne dépendent pas de la rapidité de modulation. Pour la compréhension du tableau, une rapidité de modulation de 1200 bauds a été prise pour exemple.

Rapidité de modulation: 1200 bauds
 Durée de la mesure: 15 minutes = 900 secondes
 Nombre de bits transmis: 1 080 000
 Longueur de la séquence: 511 bits
 Nombre de séquences transmises: 2113

TABLEAU 1/V.53

Taux d'erreur sur les bits	Nombre de bits erronés	Séquences erronées			
		Nombre maximum ^a	Taux maximum en %	Nombre minimum ^b	Taux minimum en %
$2 \cdot 10^{-3}$	2160	2113	100	5	0,24
10^{-3} ^c	1080	1080	51,1	3	0,15
$5 \cdot 10^{-4}$	540	540	25,5	2	0,10
10^{-4}	108	108	5,1	1	0,05
$5 \cdot 10^{-5}$	54	54	2,5	1	0,05

^a Le nombre *maximum* de séquences erronées correspond à une distribution *uniforme* des bits erronés (un bit par séquence).

^b Le nombre *minimum* de séquences erronées correspond à une distribution *groupée* des bits erronés (paquets de 511 bits affectant les séquences).

^c On notera que pour un taux d'erreur sur les bits de 10^{-3} , le taux d'erreur sur les séquences peut varier entre 0,15 % et 51,1 % (ce qui semblerait justifier l'utilité de la mesure du taux d'erreur sur les séquences non seulement pour les utilisateurs mais aussi pour les Administrations qui pourront en tirer des renseignements précieux sur les causes des erreurs sur les bits et sur les séquences).

3. Limite du bruit aléatoire à répartition spectrale uniforme

Voir l'Avis G.153.

4. Limite de bruits impulsifs

4.1 Compte tenu des deux points suivants:

- l'Avis V.2 spécifie une valeur maximale de -10 dBm0 pour le niveau du signal de données en transmission simplex et -13 dBm0 en transmission duplex;
- on a acquis une très grande expérience des conditions de transmission avec les valeurs de seuil -18 dBm0 et -22 dBm0,

les seuils devraient être réglés à -18 dBm0 pour les circuits de type téléphonique et -21 dBm0 pour les circuits de qualité spéciale mentionnés dans l'Avis M.1020, l'appareil de mesure normalisé (voir l'Avis O.71 du tome IV.2) étant réglable par seuils espacés de 3dB (voir la remarque 1).

4.2 Pour le comptage du nombre d'impulsions, l'appareil sera utilisé en position «réponse uniforme» (voir la remarque 2).

Sur un circuit loué, la limite admissible serait de 70 pointes de bruit par heure. Toutefois, compte tenu du fait que les mesures du taux d'erreur se font pendant des intervalles de temps de 15 minutes chacun, la limite recommandée pour la maintenance serait de 18 pointes de bruit en 15 minutes pour les circuits loués (voir la remarque 3). Ces mesures devraient être effectuées pendant les heures chargées.

Lors des mesures, la ligne devrait être terminée aux deux extrémités sur des impédances de 600 ohms chacune. On pourra utiliser à cet effet le modem, s'il satisfait à ces spécifications d'impédance.

4.3 Pour ce qui est du réseau téléphonique général avec commutation, l'on ne devrait pas recommander de limites de maintenance pour le nombre de pointes de bruit, tout en reconnaissant que l'appareil pourrait constituer un auxiliaire de diagnostic utile, à l'initiative des Administrations. Cette opinion se fonde sur le fait que le comptage des pointes de bruit accuse des variations considérables dans le temps, sur un circuit donné; on observe des écarts encore plus grands entre des circuits différents.

4.4 La corrélation entre le taux d'erreur sur les bits et le nombre de comptages de bruits impulsifs ainsi déterminés n'est pas encore établie.

Remarque 1. — Il y a lieu de faire usage des niveaux exprimés en dBm0, cela pour les raisons suivantes:

- a) parce que cette façon permet de tenir compte des différences qui existent entre les plans de transmission des divers pays;
- b) parce qu'elle est étroitement liée à la notion de niveau du signal de données.

Remarque 2. — Faute d'expérience en la matière, il convient actuellement d'éviter, dans les opérations de maintenance, l'usage d'un filtre extérieur. Il est cependant convenu qu'il y a lieu de poursuivre l'étude des conditions d'utilisation de filtres extérieurs; au moyen de filtres extérieurs, l'appareil peut fournir d'autres largeurs de bande facultatives (voir le paragraphe 3.5.2 de l'Avis O.71 du tome IV.2).

Remarque 3. — Ces valeurs sont données à titre indicatif, la question de la durée de la mesure et des normes maximales admissibles pour les bruits impulsifs faisant l'objet d'études ultérieures.

Avis V.54

DISPOSITIFS D'ESSAI EN BOUCLE POUR LES MODEMS ¹⁾

(Genève, 1976)

1. Introduction

Le CCITT,

considérant

la diffusion de plus en plus considérable des systèmes de transmission de données, l'importance des informations circulant dans ces réseaux et les économies pouvant résulter de la diminution des temps d'interruption sur les liaisons, l'utilité de pouvoir déterminer les responsabilités en matière de maintenance pour des réseaux où plusieurs parties sont forcément concernées, et l'intérêt d'une normalisation dans ce domaine,

émet, à l'unanimité, l'avis:

La relève des dérangements peut être dans nombre de cas facilitée par la mise en œuvre de boucles disponibles sur les modems. Ces boucles permettent en local ou à partir d'un point distant des mesures de nature analogique ou numérique utilisables par les Administrations et/ou les usagers concernés.

¹⁾ Dans le texte de cet Avis les expressions "équipement terminal de traitement de données" et "équipement de terminaison du circuit de données" sont respectivement représentées par les abréviations ETTD et ETCD.

2. Définition des bouclages

Il est défini quatre boucles numérotées de 1 à 4 et dont les localisations respectives sont données par la figure 1/V.54. On pourrait considérer, à partir de l'ETTD B, qu'il existe un ensemble symétrique de quatre boucles:

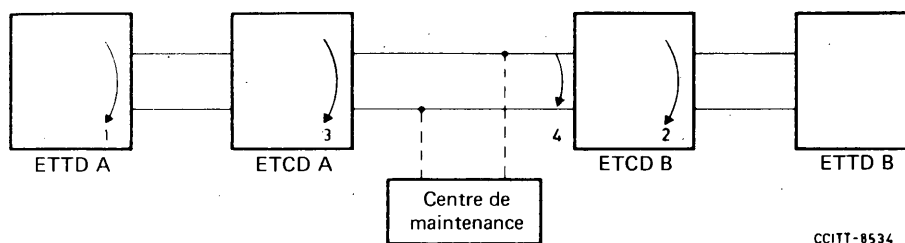


FIGURE 1/V.54

2.1 Bouclage 1

Ce bouclage est utilisé comme essai de base pour vérifier le fonctionnement de l'ETTD et consiste dans le renvoi des signaux émis vers l'ETTD pour contrôle. Il est souhaitable qu'à l'intérieur de l'ETTD la boucle soit faite aussi près que possible de l'interface.

Lorsque l'ETTD est placé en position de bouclage 1:

- le circuit 103 est connecté au circuit 104 dans l'ETTD;
- le circuit 108/1 ou 108/2 doit présenter le même état qu'avant l'essai;
- le circuit 105 doit être à l'état OUVERT;
- le circuit 125 continue à être surveillé par l'ETTD afin que tout appel en provenance du réseau puisse être traité en priorité vis-à-vis d'un essai de bouclage périodique.

Le circuit de jonction 103 aboutissant à l'ETCD doit être à l'état binaire 1.

L'état des autres circuits de jonction n'est pas spécifié mais devra si possible permettre un fonctionnement normal: l'information de rythme d'émission, en particulier si elle provient de l'ETCD, continuera à être envoyée [voir le paragraphe IV.6.c) de l'Avis V.24].

Remarque. — Dans le cas où les circuits 108 et 105 ne sont pas utilisés par l'ETTD (pour certaines applications sur lignes louées par exemple), l'ETCD ne sera pas informé de l'état d'essai. Cette situation est considérée comme acceptable dans la mesure où la station éloignée n'est pas perturbée.

2.2 Bouclage 3

Il s'agit d'un bouclage local, réalisé en mode analogique aussi près que possible de la ligne, utilisé pour vérifier le bon fonctionnement de l'ETCD. La boucle doit donc inclure le nombre maximal de circuits utilisés en fonctionnement normal (en particulier, si c'est possible, la fonction de conversion du signal), ceci pouvant nécessiter dans certains cas l'inclusion de dispositifs d'atténuation des signaux par exemple.

La réalisation du bouclage ne présente pas de difficultés dans le cas d'une ligne à quatre fils si ce n'est dans certains cas la mise hors service de parties du système d'égalisation de ligne.

Pour certaines lignes à deux fils, la boucle peut être réalisée par simple déséquilibre du transformateur différentiel.

Lorsque le bouclage 3 est effectué:

- la ligne de transmission est terminée de façon appropriée en se conformant aux règlements nationaux;
- tous les circuits de jonction sont exploités normalement, à l'exception des possibilités de verrouillage prévues pour les circuits 104, 105 et 109, dans le cas de ligne à deux fils;

- le circuit 125 doit continuer à être surveillé par l'ETTD afin que tout appel provenant du réseau puisse être traité en priorité vis-à-vis d'un essai de bouclage périodique après abandon du bouclage 3;
- aucun signal n'est transmis en ligne.

Remarque. — Dans certains réseaux commutés, la mise en œuvre de la boucle 3 peut libérer la communication en raison des règlements nationaux. Pendant le bouclage 3, toutefois, l'ETCD ne doit pas être commuté sur la ligne, s'il n'est pas déjà connecté.

2.3 Bouclage 2

Le bouclage 2 est destiné à permettre à la station A ou au réseau de vérifier le bon fonctionnement de la ligne (ou d'une partie de la ligne) et de l'ETCD B. Il ne peut être utilisé qu'avec un ETCD fonctionnant en duplex, la question de l'application à la voie de retour devant faire l'objet d'un complément d'études. Une pseudo-boucle 2 peut être définie pour un ETCD fonctionnant en semi-duplex et sera précisée dans l'Avis relatif à l'ETCD concerné.

La réalisation du bouclage est effective quand la commande est appliquée, quel que soit l'état du circuit 108 présenté à l'ETTD associé à l'ETCD dans lequel la boucle est réalisée.

Quand l'ETCD B est à l'état de bouclage 2:

- le circuit 104 est connecté au circuit 103 dans l'ETCD;
- le signal transmis sur le circuit 109 sert à mettre en action le circuit 105;
- le signal de rythme des éléments de signal transmis sur le circuit 115 est connecté au circuit 113 (lorsque ces circuits existent);
(le niveau des signaux ci-dessus peut être soit celui des circuits de jonction, soit celui de la logique utilisée dans l'ETCD);
- le circuit 107 est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 115 continue à fonctionner;
- le circuit 104 est maintenu à l'état binaire 1.

2.4 Bouclage 4

Ce bouclage n'est effectué que dans le cas des lignes à quatre fils. La boucle 4 est destinée à la maintenance des lignes par les Administrations au moyen de mesures de type analogique. La mise en tandem des paires réception et émission ne permet pas en effet la mesure de la ligne en tant que circuit de données (conformité à un gabarit par exemple).

En position de bouclage, les deux paires sont déconnectées de l'ETCD et reliées l'une à l'autre à travers une ligne d'affaiblissement symétrique destinée à prévenir toute oscillation du circuit (la boucle n'inclut donc aucun des amplificateurs et/ou correcteurs de distorsion utilisés dans l'ETCD). La valeur de la ligne d'affaiblissement sera fixée par chaque Administration. L'affaiblissement minimal aux extrémités virtuelles de la boucle (extrémité virtuelle pour l'abonné²⁾) devra toutefois être de l'ordre de 6 dB pour des raisons de stabilité.

Le bouclage 4 peut être établi dans l'ETCD ou dans un appareil spécial.

Lorsque le bouclage 4 est établi dans l'ETCD, les circuits 107 et 109 se présentent à l'ETTD à l'état OUVERT pendant l'essai.

3. Commande des bouclages

Deux types (non exclusifs) de commandes pourraient être réalisés sur les ETCD:

- manuelles à partir d'un commutateur placé sur l'appareil,
- automatiques à travers l'interface ETCD/ETTD.

²⁾ L'extrémité virtuelle est le point de référence défini par l'Avis G.111; il peut s'appliquer également aux circuits loués.

La commande manuelle aura toujours la priorité sur la commande automatique et devra en particulier permettre le retour de l'ETCD à l'état de fonctionnement normal.

Le circuit de jonction 142 doit être utilisé pour aviser l'ETTD de l'établissement d'un bouclage dans l'ETCD local, même en cas de commande manuelle (voir cependant la remarque 3 au tableau 1/V.54). Pour éviter toute ambiguïté dans l'interprétation du circuit 142, un seul bouclage doit être établi à la fois dans l'ETCD.

3.1 Commande manuelle

TABLEAU 1/V.54 – Signaux à l'interface pour la commande manuelle des bouclages

Boucle	Commutateur de commande enclenché	Signaux à l'ETTD A			Signaux à l'ETTD B		Remarques
		Circuit 107	Circuit 142		Circuit 107	Circuit 142	
2	ETCD B	*	*		OUVERT	FERMÉ	Remarque 1
3	ETCD A	FERMÉ	FERMÉ		*	*	Remarque 2
4	ETCD B	*	*		OUVERT	FERMÉ	Remarque 3

* ne s'applique pas.

Remarque 1. – La station A est en état de fonctionnement normal. La boucle est déclenchée par un commutateur de l'ETCD B.

Remarque 2. – L'ETTD B n'est pas impliqué dans l'essai. L'état du circuit 107 est déterminé par celui du circuit 108. Le cas normal est présenté par le tableau.

Remarque 3. – Les signaux à l'ETTD B sont préférables mais ne sauraient être considérés comme impératifs compte tenu de la difficulté de réalisation dans certains cas. Quand le bouclage est réalisé dans l'ETCD, il peut toujours être mis en œuvre par un commutateur dans l'ETCD.

Les états FERMÉ indiqués sur le tableau 1/V.54 peuvent être également signalés par l'allumage d'un voyant sur l'ETCD.

3.2 Commande automatique à travers l'interface ETTD/ETCD

(Doit faire l'objet d'un complément d'étude.)

Avis V.55

SPÉCIFICATION POUR UN APPAREIL DE MESURE DU BRUIT IMPULSIF SUR LES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte du présent Avis, voir l'Avis O.71 du tome IV.2.)

Remarque. – La poursuite de l'élaboration du présent Avis incombe conjointement aux Commissions d'études IV (commission directrice), XVII et CMBD.

TOME VIII.1 – Avis V.55

Avis V.56

ESSAIS COMPARATIFS DES MODEMS DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS SUR DES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

En vue de faciliter la tâche des Administrations qui procéderaient à des essais comparatifs de modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique et réalisés par des constructeurs différents, il est recommandé d'effectuer ces essais en laboratoire, dans les conditions de fonctionnement indiquées ci-après:

1. *Liste des caractéristiques à mesurer* (voir le tableau 1/V.56)
2. *Dispositif de mesure normalisé pour les essais comparatifs des modems*

Il est proposé que les essais comparatifs des modems soient effectués au moyen du montage représenté sur la figure 1/V.56, utilisé en totalité ou en partie.

3. *Caractéristiques à mesurer*

3.1 *Simulateur des caractéristiques de la ligne*

Les valeurs et les tolérances indiquées ci-dessous sont provisoires.

a) *Distorsion de ligne symétrique:*

<i>Distorsion d'affaiblissement (dB)</i>			<i>Distorsion de phase (ms)</i>		
Fréquence (Hz)	Mode 1	Mode 2	Fréquence (Hz)	Mode 1	Mode 2
300	6	12	500	3	6
500	2	3	1000	1	2
1000	0	0	2000	0	0
2800	4	6	2500	0,12	0,23
3000	5	8	2800	0,5	1

Tolérance sur toutes les valeurs: $\pm 10\%$.

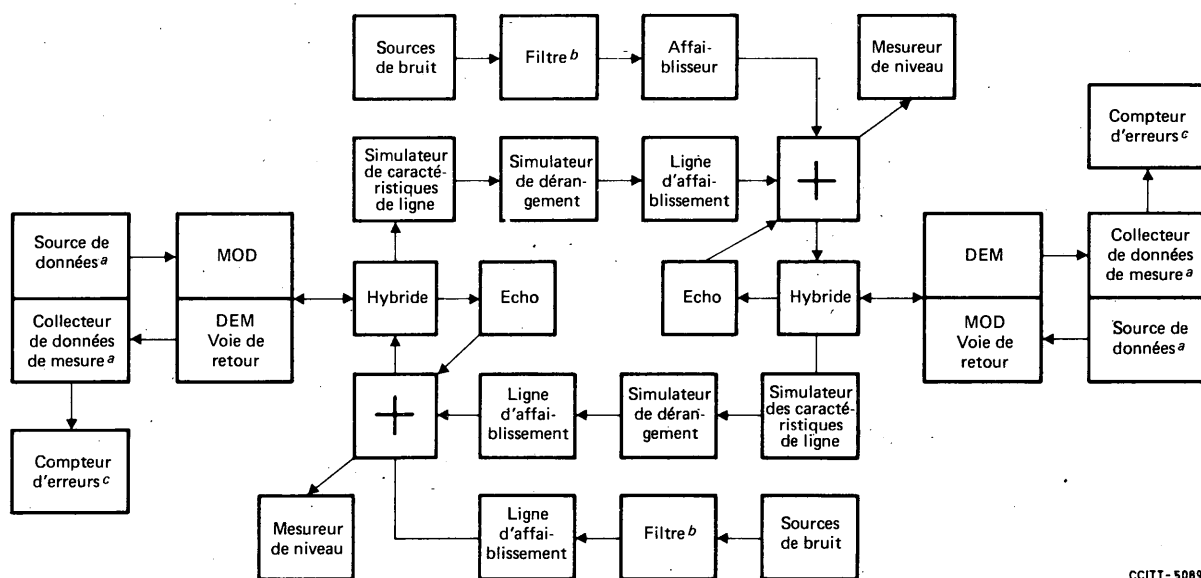
b) *Distorsion de ligne dissymétrique:*

<i>Distorsion d'affaiblissement (dB)</i>			<i>Distorsion de phase (ms)</i>		
Fréquence (Hz)	Mode 1	Mode 2	Fréquence (Hz)	Mode 1	Mode 2
300	0,15	0	500	0	0
1000	0,5	0	1000	0,1	0,2
2500	Non spécifiée	4	2000	0,5	1
2800	3	> 40	2500	1	2
3000	6	∞	2800	1,5	3

Tolérance sur toutes les valeurs: $\pm 10\%$.

TABLEAU 1/V.56 – Caractéristiques à mesurer

N°	Caractéristique	Quatre fils poste à poste	Réseau avec commutation à deux fils	
			Modems série	Modems parallèle
1	Affaiblissement total ou niveau du signal reçu	X	X	X
2	Distorsion d'affaiblissement	X	X	
3	Distorsion de phase	X	X	
4	Déplacement (ou décalage) de fréquence	X	X	
5	Variations brusques d'affaiblissement	X	X	
6	Interruptions	X	X	
7	Variations brusques de phase	X	X	
8	Gigue de phase	X	X	
9	Distorsion harmonique	X	X	
10	Echo pour la personne qui écoute		X	
11	Bruit blanc	X	X	
12	Bruit impulsif	X	X	
13	Brouillage sur une fréquence unique		X	



CCITT - 5089

^a Texte pseudo-aléatoire de 511 bits.^b Filtre 300-3400 Hz (non branché si on fait usage du bruit impulsif à onde carrée)^c Pour le comptage des erreurs sur les bits et sur les blocs, voir l'Avis V.52

FIGURE 1/V.56 – Dispositif de mesure normalisé pour les essais comparatifs des modems

3.2 *Simulateur de dérangement*

- a) Variations brusques de phase: avec commande extérieure du rythme (par exemple 0,25; 1; 100 Hz), réglable de façon continue ou par bonds jusqu'à 165°.
- b) Déplacements de fréquence, par exemple ± 5 Hz, ± 6 Hz ou ± 10 Hz au moyen de convertisseurs de voie.
- c) Gigue de phase crête à crête de 0,2 à 30 degrés de façon continue entre 50 et 300 Hz; signal sinusoïdal.
- d) Variations brusques d'affaiblissement: avec commande externe du rythme (par exemple: 0,1 Hz, 0,25 Hz, 1 Hz, 100 Hz), réglable de façon continue ou par bonds jusqu'à la valeur totale de l'affaiblissement.
- e) Interruptions: de durée fixe de 1 ms avec période de répétition de 1 s et/ou interruptions isolées d'une durée variable.

3.3 *Source de bruit (étude à poursuivre)*

- a) Bruit blanc.
- b) Bruit impulsif: niveau réglable, durée d'impulsion réglable entre 100 μ s et 1 ms et période de répétition de 1 s.
- c) Bruit à distribution statistique engendré au moyen d'un enregistreur ou par simulation dont le contenu a pour but d'aider à normaliser un simulateur de bruit aléatoire, qui favoriserait l'emploi du compte des erreurs sur les blocs.
- d) Brouillage sur fréquence unique: signal additionnel de fréquence variable entre 300 et 3100 Hz et de niveau réglable.
- e) Distorsion harmonique:
 - i) en utilisant un signal additionnel de fréquence 700 Hz ayant le même niveau efficace que le signal de données et des niveaux d'harmoniques réglables: a_{H2} , a_{H3} et a_{H4} ;
 - ii) en utilisant un signal additionnel de fréquence 700 Hz ayant le même niveau crête à crête que le signal de données et des niveaux d'harmonique réglables: a_{H2} , a_{H3} et a_{H4} .

3.4 *Echo pour la personne qui écoute*

Echo pour la personne qui écoute: avec l'affaiblissement d'écho variable entre 0 et 20 dB et un temps de propagation d'écho τ_E variable entre 0 et 20 ms (le cas à considérer est le plus défavorable).

4. *Méthodes de mesure*

4.1 Mesure du taux d'erreur sur les bits (p_s) en fonction du rapport signal/bruit (S/N) dans le cas d'un bruit blanc. Le niveau de réception au point d'addition devrait être de -30 dBm pour les comparaisons entre lignes commutées et de -20 dBm pour les comparaisons entre lignes louées (voir la figure 2/V.56).

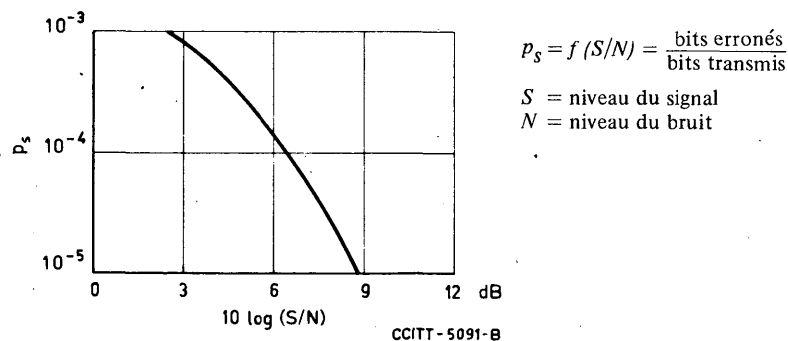


FIGURE 2/V.56 – Exemple d'un taux d'erreur sur les bits en fonction du rapport signal/bruit

On peut, aux fins de comparaison, déterminer la valeur du rapport S/N pour des valeurs définies de p_s (par exemple, $3 \cdot 10^{-4}$ ou 10^{-5}).

4.2 Mesure du nombre d'erreurs sur les bits par seconde (F/t) en fonction des diverses caractéristiques de défauts et de bruits (X): sauts brusques de phase (Φ_s), gigue de phase (Φ_j), variations brusques d'affaiblissement (a_s), durée d'interruptions (t_i), niveau de bruit impulsif (a_p), niveau du brouillage sur une fréquence unique (a_i), niveau des harmoniques (a_{H2} , a_{H3} et a_{H4}). Le niveau de réception au point d'addition devrait être de -30 dBm pour les comparaisons entre lignes commutées et de -20 dBm pour les comparaisons entre lignes louées (voir la figure 3/V.56).

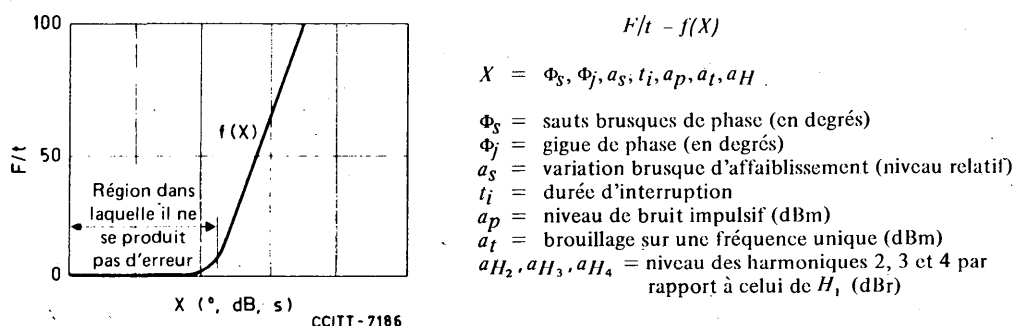


FIGURE 3/V.56 – Exemple de nombre d'erreurs par seconde sur les bits en fonction des valeurs de diverses caractéristiques de défauts et de bruits

Pour une comparaison, on peut déterminer la valeur de F/t pour diverses valeurs données des caractéristiques de défauts et de bruits, ou bien encore la valeur des différentes caractéristiques à la limite de la région dans laquelle il ne se produit pas d'erreur.

5. Essais comparatifs des modems (voir le tableau 2/V.56)

TABEAU 2/V.56 – Neuf essais, conformes aux indications des paragraphes 1, 2, 3 et 4 de cet Avis

Essai	A	B	C	D	E	F	G	H	J
Méthode de mesure selon le point	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2
Caractéristiques à mesurer selon le point	—	3.1 a) Mode 1	3.1 a) Mode 2	3.1 b) Mode 1	3.1 b) Mode 2	3.1 a) Mode 1	3.1 a) Mode 2	3.1 a) Mode 1	3.1 a) Mode 2
Déplacement de fréquence	—	—	—	—	—	± 6 Hz	± 10 Hz	—	—
Caractéristiques à mesurer selon les n° du tableau 1/V.56	1, 11	1, 2, 3, 11	1, 2, 3, 11	1, 2, 3, 11	1, 2, 3, 11	1, 2, 3, 4, 11	1, 2, 3, 4, 11	1, 2, 3, 5, 6, 7	1, 2, 3, 5, 6, 7

Les essais typiques du tableau 2/V.56 constituent un choix provisoire, mais il est bien certain qu'il faut poursuivre les études avant d'arriver à un choix d'essais plus réaliste pour la comparaison entre modems fonctionnant sur lignes louées ou sur lignes commutées. Les Administrations et les constructeurs sont instamment priés de fournir des renseignements de nature à aider à répondre à cette question.

Avis V.57

ENSEMBLE COMPLET D'ESSAIS DE TRANSMISSION DE DONNÉES
AUX DÉBITS BINAIRES ÉLEVÉS

(Genève, 1972)

Le CCITT,

considérant

que les caractéristiques des instruments de mesure recommandées dans l'Avis V.52 ne conviennent pas pour faire des essais sur des modems conformes à l'Avis V.35 et qu'il est néanmoins intéressant de procéder à des mesures de distorsion et de taux d'erreur dans les cas où l'on emploie de tels modems,

émet, à l'unanimité, l'avis

que, pour faire des essais de transmissions de données aux débits binaires élevés, il convient d'appliquer les dispositions suivantes:

1. *Débits binaires*

- a) Les débits binaires nominaux des instruments de mesure seront de 20 400, 24 000, 40 800 et 48 000 bit/s.
- b) La précision de ces valeurs sera de $\pm 0,002\%$ si le rythme n'est pas fourni par le modem soumis aux essais; cette précision sera celle que recommande l'Avis V.35 si le rythme est fourni par le modem.
- c) Pour obtenir ces débits, on peut avoir recours à une base de temps extérieure à l'appareil. Pour tenir compte des débits plus élevés qui pourront être normalisés dans l'avenir, il convient de faire en sorte que des mesures d'erreur puissent être effectuées à des débits atteignant 2 Mbit/s en utilisant le rythme fourni par le système soumis aux essais.

2. *Emission de signaux d'essai*

- a) Si l'on veut soumettre des circuits pour transmission de données à des essais sur une base internationale, il est indispensable de normaliser les schémas d'essai à utiliser. Les signaux d'essai recommandés sont les mêmes que ceux qu'indique l'Avis V.52, plus un schéma d'essai pseudo-aléatoire ayant les caractéristiques suivantes:
 - il devrait contenir la majorité des séquences de bits que l'on risque de rencontrer dans les transmissions de données réelles;
 - il devrait contenir de longues suites de 0 et de 1 compatibles avec les facilités de génération;
 - on devrait pouvoir l'engendrer sous forme d'un signal en ligne au moyen du brouilleur d'un modem V.35 à l'entrée duquel serait appliqué un 1 binaire permanent.
- b) La valeur maximale admissible pour la distorsion à l'émission (définition 33.059) des signaux d'essai est de $\pm 1\%$.
- c) La forme des signaux sera celle que prescrit l'Avis V.35.

En conséquence, un schéma d'essai de 1 048 575 bits est recommandé. Ce schéma peut être engendré dans un enregistreur à décalage à 20 niveaux dont les sorties des vingtième et troisième étages font l'objet d'une addition modulo 2 et sont renvoyées à l'entrée du premier étage.

3. *Synchronisation de l'appareil de mesure à la réception*

Deux modes doivent être possibles:

- a) synchronisation au moyen d'un signal de rythme fourni par le modem lorsque le modem fonctionne dans le mode synchrone;
- b) synchronisation à partir des transitions des signaux d'essai reçus lorsque le modem fonctionne dans le mode asynchrone.

4. *Mesure de la distorsion*

- a) Lorsqu'il fonctionne dans le mode où la synchronisation est fournie par les transitions du signal d'essai reçu, l'appareil doit mesurer les degrés de distorsion individuelle négative ou positive.
- b) La tolérance sur les mesures de la distorsion individuelle de signaux pseudo-aléatoires devrait être de $\pm 3\%$.
- c) La précision des mesures de la distorsion biaise des signaux d'inversion reçus (1/1) doit être de $\pm 2\%$.
- d) Les caractéristiques du circuit de réception de l'appareil seront celles que prescrit l'Avis V.35.
- e) La marge de l'appareil doit être mesurée sous la forme de la «marge d'un récepteur synchrone» (définition 34.091) dans les conditions de mesure ci-après: les signaux entrant dans l'appareil de mesure à la réception seront tels que ceux qui sont définis au paragraphe 2, leurs transitions dans un seul sens étant sujettes à un retard égal à $\Delta\%$ de la durée théorique d'un intervalle significatif. La rapidité de modulation peut être fixée à la valeur nominale $\pm 0,002\%$. L'appareil de mesure à la réception ne devrait indiquer aucune erreur de données après la période de synchronisation tant que $\Delta\%$ est inférieur à 90%; ceci s'applique aux deux sens de transitions soumises au retard Δ . Dans ces conditions, la marge de l'appareil de mesure sera considérée comme supérieure à 90%.

5. *Mesures du taux d'erreur*

Le taux d'erreur sur les bits et le taux d'erreur sur les blocs doivent pouvoir être mesurés simultanément.

Aux fins des mesures du taux d'erreur sur les blocs, on utilisera un bloc de longueur normalisée de 32 768 (c'est-à-dire 2^{15}) bits.

Remarque. — Les constructeurs d'appareils d'essai peuvent juger commode d'incorporer à l'appareil le moyen d'utiliser un bloc de longueur égale au schéma d'essai pseudo-aléatoire complet de 1 048 575 bits. Cette longueur plus grande peut être particulièrement appropriée pour l'essai de systèmes fonctionnant à des rapidités supérieures à celles que recommande l'Avis V.35.

PARTIE II

QUESTIONS RELATIVES AUX TRANSMISSIONS DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE, CONFIÉES À LA COMMISSION D'ÉTUDES XVII POUR LA PÉRIODE 1977-1980

(Pour consulter les annexes à ces Questions, il convient de se reporter
à la contribution n° 1 de la période 1977-1980 de cette Commission d'études)

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**QUESTIONS RELATIVES AUX TRANSMISSIONS DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE CONFIÉES À LA COMMISSION D'ÉTUDES XVII
POUR LA PÉRIODE 1977-1980**

Rapporteur principal: M.V.N. Vaughan Jr. (Etats-Unis d'Amérique)

Vice-Rapporteurs principaux: MM. V. D'Andrea (Italie)

D.G. Hunt (Royaume-Uni)

K. Kern (République fédérale d'Allemagne)

Liste des Questions

Remarque. — Un astérisque (*) indique une Question urgente.

Question n°	Titre	Observations
1/XVII	Complément au vocabulaire pour les transmissions de données	Intéresse également les Commissions d'études VII, VIII, XI, XVIII et CMV
2/XVII	Mesures effectuées sur des circuits de type téléphonique utilisés pour la transmission de données d'abonné à abonné	Intéresse également les Commissions d'études IV, XIV et CMBD (Question 2/CMBD)
3/XVII *	Modems pour débits binaires égaux et supérieurs à 2400 bit/s sur le réseau général avec commutation	
4/XVII *	Modems pour débits binaires égaux ou supérieurs à 2400 bit/s sur circuits loués de type téléphonique	
5/XVII	Poursuite de l'étude de la transmission parallèle de données pour utilisation universelle sur les circuits téléphoniques	
6/XVII	Etudes à entreprendre à propos des systèmes de transmission de données parallèles utilisant la fréquence de signalisation des postes téléphoniques à clavier	Intéresse également la Commission d'études II (Question 7/II)
7/XVII	Méthode de protection contre les erreurs	
8/XVII	Spécification des caractéristiques des circuits loués pour transmission de données; techniques de mesure pour contrôler ces caractéristiques	Intéresse également la Commission d'études IV (Question 4/IV)
9/XVII	Méthodes de maintenance	Intéresse également les Commissions d'études IV, VII et VIII
10/XVII	Transmission de données sur circuits à 48 kHz et à 240 kHz et sur circuits à plus grande largeur de bande	Intéresse également le GM LTG (Questions 28/XV. et 29/XV)

Question n°	Titre	Observations
11/XVII	Utilisation de moyens de transmission numériques	Intéresse également les Commissions d'études VII et XVIII
12/XVII	Essais comparatifs de modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique	
13/XVII *	Circuits de jonction	Intéresse également la Commission d'études VII
14/XVII	Poursuite de l'étude des modems pour la transmission de données médicales et biologiques analogiques	
15/XVII	Transmission de données sur des circuits intercontinentaux de type téléphonique	Intéresse également les Commissions d'études XI et XVI
16/XVII *	Modems pour service duplex	
17/XVII	Essais des modems sur circuits à large bande	
18/XVII	Révision des Avis actuels de la série V	
19/XVII *	Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits de type téléphonique	A étudier en collaboration avec la CMBD (Question 1/CMBD) et GM LTG (Question 27/XV)
20/XVII	Caractéristiques d'interfonctionnement des réseaux pour données	Intéresse également les Commissions d'études III
21/XVII	Equipped de transmission de données pour lignes d'abonné locales	A étudier en collaboration avec les Commissions d'études VII et IX

Question 1/XVII – Complément au vocabulaire pour les transmissions de données

(suite à la Question 1/A, point B, Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

(intéresse également les Commissions d'études VII, VIII, XI, XVIII et la CMV)

Cette étude devra être poursuivie, en tenant compte:

- des définitions incluses dans le *Répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications*, 2^e édition, 1961, et dans les 1^{er} et 2^e suppléments à ce répertoire;
- des définitions incluses dans la liste des définitions publiée dans le tome VIII du *Livre vert*;
- de l'étude de définitions de termes utilisés dans le domaine numérique par la Commission d'études XVIII;
- de l'étude de définitions de termes nécessaires aux Commissions VII, VIII et XI.

Question 2/XVII – Mesures effectuées sur des circuits de type téléphonique utilisés pour la transmission de données d'abonné à abonné

(suite à la Question 1/A, points L, S et T, Genève, 1964, modifiés à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

(intéresse les Commissions d'études IV, XIV et CMBD – Question 2/CMBD)

Il serait difficile, et probablement inopportun, d'établir des normes rigides pour ces essais, mais néanmoins on peut énoncer quelques principes directeurs pour les essais futurs.

1. Essais préliminaires de laboratoire

Il est entendu que les recommandations énumérées ci-après s'appliquent à des systèmes qui ont déjà subi les essais de laboratoire habituels auxquels sont soumis les nouveaux systèmes de transmission.

2. Etablissement d'un circuit d'essai

Le circuit servant à ces essais peut être établi sous la forme d'un circuit poste à poste, ou sous la forme d'un circuit en boucle. Les circuits du premier type sont ceux qui se rapprochent le plus des conditions réelles, mais ils sont la source de grosses difficultés au point de vue du transport du matériel et du personnel.

On peut réaliser pour ces essais un circuit en boucle satisfaisant en reliant l'équipement émetteur à un centre éloigné par l'intermédiaire d'un circuit de haute qualité qui n'introduit aucun bruit et aucun affaiblissement dans les conditions de l'essai. Pour établir le circuit de retour vers l'équipement récepteur, on peut utiliser toute une série de moyens différents, dont le détail sera indiqué plus loin.

3. Mesure de la distorsion de temps de propagation de groupe

D'autres mesures de distorsion de temps de propagation de groupe entre postes d'abonnés sont désirables; les Administrations sont priées de faire rapport de tous essais exécutés à ce sujet.

Il sera très utile aux constructeurs de modems pour données de disposer de renseignements statistiques sur la distorsion de temps de propagation de groupe globale d'abonné à abonné. Les résultats de tous essais que les Administrations pourraient effectuer seraient d'un grand secours pour l'étude de ce problème. D'autre part, les Avis G.114 et G.133 spécifient respectivement le temps de propagation de poste d'abonné à poste abonné et les limites de la distorsion de temps de propagation de groupe sur une chaîne internationale de circuits.

4. *Affaiblissement*

La gamme des affaiblissements nominaux sur les circuits de poste d'abonné à poste d'abonné pourrait être comprise entre les limites de 5 dB et 30 dB à la fréquence de référence (800 ou 1000 Hz), avec peut-être un affaiblissement maximal de 35 dB aux fréquences porteuses ou caractéristiques recommandées. Il conviendrait d'effectuer des études et, le cas échéant, des essais sur des chaînes de circuits nationales, internationales et intercontinentales, dont on pourrait tirer à cet égard des conclusions de caractère statistique. Ces conclusions pourraient se référer à l'affaiblissement sur la fréquence de référence et à la variation de l'affaiblissement dans la bande de fréquences intéressante, et elles pourraient servir de base à une étude sur l'égalisation.

Remarque. — Voir les suppléments n^{os} 14 à 17 du tome VIII du *Livre vert*.

5. *Débits binaires*

Il est recommandé de choisir le débit binaire parmi les valeurs préférées ou permises par la Commission d'études XVII (voir aussi les Avis V.5 et V.6).

La Commission d'études XVII a choisi quatre débits binaires pour les transmissions de données sur communications téléphoniques établies sur les réseaux avec commutation, à savoir 600, 1200, 2400 et 4800 bit/s.

Sur les circuits point à point, les débits binaires préférés seraient 600, 1200, 2400, 4800 bit/s et 9600 bit/s.

6. *Niveau de puissance des signaux*

Il est recommandé d'adopter dans ces essais la valeur du niveau recommandé dans l'Avis V.2. Les essais complémentaires devraient être effectués avec des niveaux supérieurs et inférieurs de 6 dB à la valeur proposée. Dans les cas où aucune valeur particulière n'est recommandée pour le niveau des signaux, l'essai des systèmes devrait être fait avec en principe un niveau de -10 dBm₀, les essais complémentaires étant effectués à des niveaux respectivement supérieurs et inférieurs de 6 dB à cette valeur. Les essais à 6 dB au-dessus du niveau recommandé ne devraient être entrepris que s'ils ne causent pas de perturbations aux autres circuits.

7. *Echantillonnage des circuits utilisés pour les essais*

Les essais pour un système utilisant le schéma pseudo-aléatoire de 511 bits défini dans l'Avis V.52 devraient porter sur un nombre au moins égal aux quantités indiquées dans le tableau ci-après:

Débits binaires	Circuits loués	Circuits en commutation
600	$2 \cdot 10^7$ bits	$4 \cdot 10^7$ bits
1200	$4 \cdot 10^7$ bits	$8 \cdot 10^7$ bits
2400 et au-dessus	$8 \cdot 10^7$ bits	$2 \cdot 10^8$ bits

Pour les circuits loués, les échantillons choisis doivent être représentatifs des installations susceptibles d'être utilisées fréquemment dans la pratique.

Pour les circuits en commutation, les essais devraient être effectués avec au minimum 25 circuits différents qui soient représentatifs des installations susceptibles d'être utilisées dans la pratique.

Les essais devraient être effectués uniquement pendant les heures de travail de jours ouvrables normaux, et l'échantillonnage correspondant devrait être représentatif à la fois de ces jours ouvrables et des diverses caractéristiques d'affaiblissement susceptibles d'être rencontrées en pratique.

Certains essais devraient être exécutés sur des circuits longs et compliqués.

Les circuits soumis aux essais ne devraient faire l'objet d'aucun entretien spécial.

Pour les essais comparatifs à des débits de signalisation supérieurs à 2400 bit/s, on étudiera des schémas d'essai de plus de 511 bits. Il convient de définir un schéma d'essai approprié pour les systèmes de transmission parallèle de données.

8. *Enregistrement des erreurs*

Il a été reconnu que l'on pourrait utiliser l'une des deux méthodes suivantes pour établir des statistiques d'erreurs:

- i) énumération de toutes les erreurs sans exception, avec indication de la position exacte de toutes les erreurs. Cette «matière première» pourrait être utilisée pour toute une série d'études statistiques nécessaires à la mise au point générale d'un système de transmission de données;
- ii) établissement d'un relevé simplifié des erreurs, indiquant le nombre total d'erreurs pour un certain nombre de paramètres bien déterminés; ces indications pourraient être obtenues sans difficulté au cours des essais.

Il a été reconnu qu'il est préférable de faire une énumération complète des erreurs si l'on a à faire l'évaluation générale d'un système, et qu'une telle énumération est indispensable pour l'évaluation des dispositifs de détection d'erreurs faisant partie du système. Le relevé simplifié sera utile pour comparer entre elles les caractéristiques de différents systèmes de transmission de données et de différentes installations en ligne.

9. *Présentation des résultats*

Il est demandé que pour tous les essais les statistiques suivantes soient présentées:

- i) taux d'erreur sur les blocs pour des dimensions données des blocs;
- ii) nombre de bits erronés compris dans les blocs erronés;
- iii) longueur des paquets d'erreurs (un paquet d'erreurs étant constitué par des erreurs séparées par 10, ou plus, éléments sans erreurs);
- iv) structure des paquets d'erreurs ou distribution des erreurs;
- v) taux moyen d'erreur sur les éléments.

10. *Renseignements relatifs aux communications utilisées pour les essais*

Il est souhaitable de déterminer, par le contrôle technique et par la mesure, les caractéristiques des communications employées dans les essais de transmission de données. Il convient, par exemple, de signaler si la transmission de données a pour effet de provoquer de fausses interventions de l'équipement de signalisation, dont la conséquence serait une détérioration de la stabilité de la communication. De même, il y a lieu d'indiquer si la réception du message d'essai subit des influences préjudiciables de la part des tonalités d'avertissement, des signaux pour le comptage, etc. On fera état, le cas échéant, de la présence et de l'intensité des bruits de commutation, des impulsions d'appel au cadran et des bruits impulsifs erratiques. Il convient également d'enregistrer le niveau des signaux dans l'équipement de réception, le niveau du bruit blanc et, si possible, les bruits impulsifs, la distorsion d'affaiblissement et la distorsion de phase.

11. *Statistiques des réseaux téléphoniques publics avec commutation*

Quand on étudie les caractéristiques à normaliser pour les transmissions de données avec débits binaires supérieurs à 1200 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation, il est souhaitable que les résultats obtenus soient applicables au plus grand nombre de situations possibles.

A cet effet, la Commission d'études XVII devrait posséder des renseignements aussi complets que possible sur les caractéristiques et les limitations techniques des réseaux téléphoniques publics et des liaisons internationales avec commutation. Il serait donc très utile que les Administrations se procurent des statistiques aussi nombreuses que possible et les présentent dans des contributions, pour permettre de poursuivre les études. D'ailleurs, une grande partie de ces renseignements servirait aussi à l'étude d'autres questions de la Commission d'études XVII.

Les sujets sur lesquels il serait intéressant de recevoir des renseignements sont énumérés ci-dessous. Nombre de contributions pertinentes sur des sujets particuliers ont été déjà présentées à la Commission d'études XVII ou à d'autres commissions d'études, auquel cas il suffira d'indiquer la référence appropriée. Il serait intéressant d'être renseigné sur ce qui suit:

- i) systèmes de signalisation dans la bande, leurs limitations et proportion dans laquelle ils sont employés. Si l'on envisage de remplacer des systèmes périmés, il serait utile de le préciser;
- ii) présence de supprimeurs d'écho dans un pays et, éventuellement, dispositifs de neutralisation incorporés à ces supprimeurs d'écho. Possibilités de fonctionnement simultané sur une voie de retour;

- iii) affaiblissement de poste d'abonné à poste d'abonné sur la plus grande partie possible de la largeur de bande disponible. L'information pourrait porter sur l'affaiblissement à 800 ou 1000 Hz, avec indication de la pente entre les deux extrémités de la bande de fréquences, ou sur l'affaiblissement effectif pour un certain nombre de fréquences discrètes échelonnées dans la bande, ce dernier type d'information étant préférable car le premier correspond à des résultats plus mauvais que dans la réalité;
- iv) distorsion de temps de propagation de groupe entre postes d'abonnés;
- v) instabilité de phase;
- vi) occurrence de brusques changements de phase ou d'amplitude ou de brèves interruptions sur la ligne, et fréquence de cette occurrence;
- vii) bruits impulsifs non compris dans le point vi) ci-dessus;
- viii) valeurs du rapport signal/écho entendu par la personne qui écoute;
- ix) valeurs du rapport signal/bruit de fond, avec indication de sources de bruit particulières, par exemple des systèmes MIC;
- x) existence d'une non-linéarité donnant naissance à des harmoniques et à des produits d'intermodulation;
- xi) probabilité d'établissement d'une connexion réellement efficace pour la transmission des données, compte tenu des limites fixées, par exemple dans l'Avis V.50, pour le taux d'erreur et la distorsion;
- xii) nouveaux problèmes affectant l'exploitation des modems.

Il est bien certain que les sujets énumérés ci-dessus forment un ensemble imposant, mais toute information qui pourrait être fournie sur l'un d'eux présentera un intérêt certain.

12. *Interruption de la communication utilisée pour un essai*

Il a été convenu qu'au cas où la communication utilisée pour un essai serait interrompue pendant une durée de plus de 300 millisecondes, cette communication serait considérée comme ayant été «hors exploitation» pendant l'intervalle de temps en question; ces intervalles ne seront pas pris en considération pour l'évaluation des résultats des essais, mais seront notés dans le rapport d'essais (durée, moment d'apparition, cause – si possible).

13. *Description du système*

Il est recommandé que les résultats relatifs au fonctionnement soient accompagnés d'une description succincte des caractéristiques essentielles du système de transmission de données ayant été soumis aux essais. Il serait bon de compléter ces indications par quelques explications relatives à la méthode employée pour les essais.

14. Les résultats de ces essais intéressent les Commissions d'études IV et XIV; ils devront leur être transmis par le secrétariat du CCITT.

Question 3 XVII* – Modems pour débits binaires égaux et supérieurs à 2400 bit/s sur le réseau général avec commutation

(suite à la Question 1/A, partie 2 du point O, Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

- 1. Etude des points découlant de la mise en application de l'Avis V.26 bis:
 - méthodes de mesure des limites de distorsion de phase;
 - spectre de puissance du signal transmis en ligne (nécessaire en raison de problèmes de compatibilité).
- 2. Etude des points découlant de la mise en application de l'Avis V.27 ter:
 - caractéristiques électriques à l'interface;
 - limites de tolérance permettant de garantir la compatibilité entre les modems.

3. Poursuite de l'étude de modems de conception plus perfectionnée qui donneraient une plus grande fiabilité de transmission à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation.

Etant donné que l'Avis V.27 *ter* définit les caractéristiques d'un modem pouvant assurer un fonctionnement limité à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation, il y aurait lieu d'examiner les points ci-après pour un modem offrant une haute probabilité de fonctionnement satisfaisant sur les connexions internationales:

- type de modulation;
- synchronisation;
- largeur de bande nécessaire;
- techniques d'égalisation;
- possibilité d'une certaine mesure de compatibilité avec l'Avis V.26 *bis*;
- voie de retour.

4. Etude de modems à des débits binaires supérieurs à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation.

Question 4/XVII* – Modems pour débits binaires égaux ou supérieurs à 2400 bit/s sur circuits loués de type téléphonique

(suite à la Question 1/A, parties 3 et 4 du point O, Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

1. Etude des points découlant de la mise en application de l'Avis V.26:
 - méthodes de mesure des limites de distorsion de phase;
 - spectre de puissance du signal transmis en ligne (nécessaire en raison de problèmes de compatibilité).
2. Etude des points découlant de la mise en application des Avis V.27 et V.27 *bis*.
3. Etude de modems à des débits binaires égaux et supérieurs à 4800 bit/s utilisés sur des circuits loués autres que ceux recommandés dans l'Avis M.1020 (par exemple, augmentation du niveau de bruit et plus forte distorsion de fréquence sur des circuits de grande longueur).

4. Etude des points découlant de la mise en application de l'Avis V.29:
 - fonctionnement multipoints sur circuits loués;
 - fonctionnement sur équipement de réserve dans le réseau téléphonique avec commutation.

Compte tenu de ces considérations, il est nécessaire d'étudier des signaux de conditionnement pour l'égalisation adaptative, qui soient compatibles avec ces modes d'exploitation.

5. Quelles caractéristiques électriques des interfaces ETTD/ETCD convient-il d'utiliser pour les modems conformes aux Avis V.27, V.27 *bis* et V.29?

6. Quelles limites de tolérances convient-il de fixer pour assurer la compatibilité entre des modems à débits binaires élevés (V.27, V.27 *bis*, V.29)?

7. Etude de modems à des débits binaires supérieurs à 9600 bit/s sur des circuits loués entre points fixes ou multipoints.

En considérant les avantages relatifs des débits binaires ci-dessus, il convient d'étudier le prix de revient effectif de la mise en application de chacun d'eux, ceci en vue de réduire le nombre des débits binaires et des modems à recommander.

Pour ces débits binaires, il convient d'étudier:

- le type de modulation;
- la synchronisation;
- la largeur de bande nécessaire;
- la possibilité d'exploitation à vitesse réduite;
- la possibilité de transmettre toutes les séquences de bits;
- la possibilité d'établir rapidement le synchronisme;
- la possibilité d'adapter le débit binaire à la qualité de la ligne;
- la compatibilité entre l'équipement de protection contre les erreurs recommandé et tout brouilleur utilisé (voir l'Avis V.41, paragraphe 2).

Question 5/XVII – Poursuite de l'étude de la transmission parallèle de données pour utilisation universelle sur les circuits téléphoniques (voir l'Avis V.20)

(suite de la Question 1/A, point Q, Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

Il y a lieu d'étudier l'attribution des combinaisons du code aux fréquences d'émission (numéro des voies).

Comme indiqué au paragraphe 10 de l'Avis V.20, la normalisation des jeux de caractère incombe essentiellement à l'ISO, mais cet aspect présente un intérêt considérable pour le CCITT.

Question 6/XVII – Etudes à entreprendre à propos des systèmes de transmission de données parallèles utilisant la fréquence de signalisation des postes téléphoniques à clavier (voir l'Avis V.19)

(suite de la Question 1/A, point Q bis, Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1976)

(intéresse la Commission d'études II – voir la Question 7/II)

1. Définition de la nature des signaux de transmission de données:
 - a) Caractéristiques des voies de transmission:
 - affaiblissement;
 - dérive de la porteuse;
 - distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence.
 - b) Caractéristiques des perturbations:
 - diaphonie;
 - échos;
 - bruit.
2. Equipement terminal des postes centraux:
 - a) Fonctionnement de l'équipement de terminaison du circuit de données, en ce qui concerne la démodulation des signaux produits par un appareil téléphonique à clavier ou par un modulateur pour transmission parallèle compatible.
 - i) Appel et réponse: automatiques et/ou manuels.
 - ii) Arrangements facultatifs, par exemple compatibilité avec recherche de ligne appelante ou avec système de distribution des appels.
 - iii) Démodulation du signal de protection contre les erreurs:
 - sensibilité;
 - gamme dynamique;
 - temps de réponse pour les circuits de protection contre les perturbations;
 - performances réalisées.
 - b) Spécification des circuits de jonction:
 - i) Caractéristiques électriques des circuits de jonction:
 - circuits de jonction téléphonique.
3. Equipement terminal des postes extérieurs autres que les appareils téléphoniques à clavier.

Question 7/XVII – Méthodes de protection contre les erreurs

(suite de la Question 1/A, points R et AC, Genève, 1964, modifiés à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1976)

Les études à entreprendre au titre de cette Question sont destinées à déterminer quelles caractéristiques doivent être recommandées pour les méthodes de protection contre les erreurs dans la transmission de données:

- a) sur des circuits qui peuvent comprendre des liaisons par satellite;
- b) à des débits binaires inférieurs ou égaux à 100 kbit/s.

Cette étude devra porter sur:

- a) l'utilisation de la voie de retour;
- b) l'application simultanée de la protection contre les erreurs section par section et de bout en bout;
- c) l'utilisation combinée des méthodes de correction sans circuit de retour (FEC) et de détection d'erreurs avec demande de répétition (ARQ);
- d) l'utilisation d'un détecteur de la qualité du signal de données.

Question 8/XVII – Spécification des caractéristiques des circuits loués pour transmission de données; techniques de mesure pour contrôler ces caractéristiques

(suite de la Question 1/A, point O, Genève, 1964, modifié à Genève, 1972 et 1976)

(intéresse la Commission d'études IV – Question 4/IV)

Il convient d'étudier du point de vue des transmissions de données les caractéristiques de ligne qui découlent des Avis M.1010 à M.1060:

- i) distorsion d'affaiblissement;
- ii) distorsion de temps de propagation de groupe;
- iii) bruits de circuit:
 - bruit erratique,
 - bruit de quantification,
 - bruit impulsif,
 - brouillage par une fréquence unique;
- iv) erreur de fréquence;
- v) distorsion harmonique;
- vi) gigue de phase;
- vii) variations brusques de phase;
- viii) etc.

L'étude dont il s'agit devrait en outre comporter par exemple la définition des caractéristiques d'un nouveau type de circuit loué international de qualité spéciale (voir la remarque 2) destiné à fournir une communication entre modems équipés d'égaliseurs manuels ou d'égaliseurs adaptables automatiques. Ces modems fonctionneraient à des débits binaires au moins égaux à 2400 bit/s. Le circuit pourrait, si nécessaire, servir au fonctionnement multipoints.

Remarque 1. – Voir certains Avis de la série 0 (spécifications des appareils de mesure) dans le tome IV.

Remarque 2. – Les caractéristiques du circuit devraient être équivalentes à celles qui sont spécifiées dans l'Avis M.1020, mais sans qu'une stricte compensation du temps de propagation de groupe soit nécessaire. Il sera cependant exigé qu'il y ait une limitation de la distorsion de temps de propagation de groupe afin de restreindre les ondulations de la caractéristique de temps de propagation de groupe éventuellement provoquées par la compensation de la distorsion d'affaiblissement, ainsi que des limites d'affaiblissement en fonction de la fréquence.

Question 9/XVII – Méthodes de maintenance

(suite de la Question 1/A, point W, Genève 1974, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1976)
(intéresse les Commissions d'études IV, VII et VIII)

Quelles méthodes, pour les essais de maintenance avec les signaux bivalents, convient-il de recommander pour les transmissions de données sur circuits de type téléphonique?

On devra en particulier poursuivre l'étude des Avis V.50, V.51, V.52, V.53 et V.55.

Il convient également de poursuivre l'étude des spécifications relatives aux appareils d'essai en boucle (Avis V.54), particulièrement en ce qui concerne les points suivants:

- application des boucles aux modems semi-duplex;
- établissement automatique de la boucle 2 dans l'ETCD éloigné et de la boucle 3 dans l'ETCD local par l'intermédiaire de l'interface ETTD/ETCD, en utilisant les circuits de jonction appropriés, définis pour les communications de données entre points fixes et multipoints;
- établissement automatique de la boucle 2 dans l'ETCD éloigné en utilisant un mécanisme de signalisation en ligne ne perturbant pas le fonctionnement des voies de données.

Question 10/XVII – Transmission de données sur circuits à 48 kHz, à 240 kHz et sur circuits à plus grande largeur de bande

(suite de la Question 1/A, point Z, Genève, 1964, modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

(intéresse le Groupe de travail mixte LTG; Questions 28/XV et 29/XV)

1. Etude des points résultant de la mise en application de l'Avis V.35.
2. Suite des études résultant de la mise en application de l'Avis V.36.
- a) Etude de la mise en œuvre du modem conforme à l'Avis V.36 sur des liaisons en groupe primaire comportant plus de quatre filtres de transfert de groupe primaire. Le Groupe mixte LTG mettra au point une liaison en groupe primaire de référence et définira les caractéristiques du temps de propagation de groupe primaire de l'équipement utilisé sur les liaisons internationales en groupe primaire. Ces renseignements, ainsi que les conditions relatives à la pente, à la flèche et à l'ondulation, applicables au modem de l'Avis V.36, permettront à la Commission XVII d'élaborer des directives pour la conception d'égaliseurs utilisables sur les liaisons en groupe primaire non égalisées. Une telle égalisation peut se faire au moyen d'un réglage manuel, d'une correction adaptative inhérente au modem ou d'une combinaison des deux techniques.
- b) Il convient d'entreprendre la même étude pour le modem conforme à l'Avis V.36 lorsque ce modem est utilisé à un débit de 72 kbit/s, auquel cas la méthode d'égalisation décrite dans l'Avis H.14 n'est pas du tout applicable.
- c) Poursuite de l'étude de certaines caractéristiques des modems conformes à l'Avis V.36, à savoir:
 - la fonction du circuit 105,
 - le seuil du circuit 109,
 - temps de réponse des circuits 106 et 109,
 - mise en œuvre de boucles de maintenance,
 - tolérances sur la précision des circuits base de temps.
3. Etude de modems synchrones pour fonctionnement sur des circuits à 48 kHz à des rapidités supérieures à celles prévues à l'Avis V.36. Cette étude portera sur le type de modulation et sur l'utilisation éventuelle d'égaliseurs adaptables.
4. Etude de modems synchrones pour fonctionnement sur des circuits à 48 kHz utilisant une onde pilote de référence de groupe primaire à $84\,000 + \Delta$ Hz.
5. Etude de modems pour fonctionnement sur des circuits à 240 Hz et sur des circuits à plus grande largeur de bande. Il peut s'agir soit d'éléments de base de la hiérarchie MRF soit de plusieurs éléments contigus permettant d'effectuer une transmission à des débits numériques hiérarchiques.

Remarque. – L'essai comparatif des modems pour données à large bande sera étudié au titre de la Question 17/XVII.

Question 11/XVII – Utilisation de moyens de transmission numériques

*(suite de la Question 1/A, point AB, Genève, 1964, modifié à Genève, 1976)
(intéresse les Commissions d'études VII et XVIII)*

1. Milieu mixte analogique-numérique

Le trajet de transmission entre modems de la série V peut comprendre, en tout ou en partie, des moyens de transmission numériques arrangés de manière à permettre la transmission téléphonique analogique. Il peut se faire que ces moyens soient responsables de certaines dégradations du fonctionnement des modems de la série V, et plus particulièrement des modems pour débits binaires élevés conformes aux Avis émis pendant la période 1973-1976. De plus, les développements futurs visant à améliorer l'efficacité des moyens numériques risquent de provoquer des dégradations que l'on ne constate pas avec les applications actuelles. Une question à étudier est donc l'effet des dégradations propres aux systèmes numériques sur le fonctionnement des modems de la série V.

2. Liaisons analogiques avec accès à des réseaux numériques

Des modems éloignés peuvent se trouver connectés à des réseaux numériques au moyen de liaisons analogiques et de modems de la série V par l'intermédiaire d'interface du type V.24. Les réseaux numériques peuvent être des réseaux banalisés aussi bien que des réseaux spécialisés pour les données. Cela étant, les points suivants sont à considérer:

- a) la gamme des débits de transmission qui entrent en jeu,
- b) les configurations possibles des circuits (par exemple, entre points fixes),
- c) les procédures de maintenance pour le service assuré par les moyens de transmission analogiques et numériques,
- d) les interfaces entre moyens de transmission analogiques et numériques, notamment du point de vue du rythme.

Remarque. – Voir également la Question 18/XVIII (ou 32/VII) relative à l'indépendance de la séquence des bits sur les conduits numériques à 64 kbit/s.

Question 12/XVII – Essais comparatifs de modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique

(suite de la Question 1/A, point AD, Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972 et 1976)

Les points dont l'étude doit être poursuivie sont les suivants:

1. Paramètres des essais de distorsion symétrique et asymétrique d'affaiblissement et de phase

Ces paramètres sont provisoires, ainsi que leurs tolérances. On doit normaliser ces paramètres et ces tolérances afin de pouvoir reproduire les comparaisons en laboratoire. L'intention est de parvenir à la conformité avec l'Avis M.1020 sous sa dernière version.

2. Caractéristiques du bruit impulsif simulé

(Voir également le supplément n° 26 du tome VIII du *Livre vert*.)

3. Choix d'essais pour les comparaisons

Il faut recueillir des renseignements de toute provenance afin de normaliser les essais et l'ordre dans lequel il y a lieu de les effectuer.

4. Vérification de l'égalisation**5. Supplément aux méthodes de simulation de gigue de phase****6. Essais de compatibilité**

Comparaison des signaux transmis en ligne.

7. A mesure que leur technologie se complique, les modems peuvent être affectés dans leur fonctionnement par des paramètres qui n'apparaissent pas clairement aujourd'hui. Il faut donc recueillir des renseignements de façon continue à mesure que se posent de nouveaux problèmes relatifs au fonctionnement des modems, de manière que le montage expérimental normalisé puisse être mis à jour.

Question 13/XVII* – Circuits de jonction

(suite de la Question 1/A, point AE, Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972 et 1976)

(intéresse la Commission d'études VII)

1. Etude des points découlant de la mise en application des Avis V.10, V.11, V.24, V.28 et V.31.
2. Poursuite de l'étude des caractéristiques électriques des circuits de jonction réalisés selon la technique des circuits intégrés, afin:
 - a) d'établir des Avis relatifs à une augmentation des tolérances en mode commun au récepteur;
 - b) de détecter des coupures de l'alimentation en énergie et des dérangements;
 - c) de définir des paramètres recommandés pour le fonctionnement multipoints.
3. Poursuite de l'étude des circuits convenant aux spécifications de l'Avis V.24, en ce qui concerne notamment:
 - a) un circuit *Equipelement terminal non prêt* pour indiquer que l'ETTD n'est pas en mesure d'accepter une communication de données;
 - b) un circuit *Nouveau signal*, destiné à accélérer le rétablissement du synchronisme en exploitation multipoints, ou à rétablir le conditionnement de l'égaliseur adaptatif;
 - c) la temporisation de la réponse du circuit 122 en cas de fonctionnement semi-duplex conforme à l'Avis V.23;
 - d) réexamen de la définition du «caractère de séparation», en précisant l'utilisation éventuelle de ce caractère lorsqu'il précède une série de chiffres;
 - e) réexamen de la définition du circuit 109, en vue d'augmenter la fiabilité de l'indication;
 - f) condition du circuit 106 lorsqu'on utilise l'égalisation automatique.
4. Examen des circuits destinés à la détection des coupures de l'alimentation et des dérangements, lorsque les caractéristiques électriques sont celles que définit l'Avis V.28.
5. Attribution des caractéristiques électriques appropriées aux circuits de jonction de l'ETCD conformes aux Avis de la série V.
6. Etude des procédures de démarrage et de redémarrage de l'égalisation, en particulier pour ce qui concerne les circuits de jonction nécessaires et le fonctionnement des ETTD existants pour des équipements utilisant des méthodes d'adaptation automatique de l'égalisation.
7. Etude de l'utilisation, éventuellement nécessaire, du circuit 102 associé à des circuits de jonction dont les caractéristiques électriques sont celles que définit l'Avis V.10.

Question 14/XVII – Poursuite de l'étude des modems pour la transmission de données médicales et biologiques analogiques (voir l'Avis V.16)

(suite de la Question 1/A, point AH, Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

Dans certains pays, on a recourt au réseau général téléphonique pour transmettre des données analogiques d'électrocardiogramme directement du domicile d'un malade ou du cabinet de consultation d'un médecin à un centre où se trouvent réunis des spécialistes et/ou dans lequel sont installés des ordinateurs permettant l'interprétation automatique des ECG. Le modem d'émission peut être connecté électriquement à la ligne d'abonné ou bien couplé acoustiquement au téléphone.

Des besoins pour des transmissions de ce genre se manifesteront probablement à l'échelon international. Deux types différents d'équipement de transmission seront nécessaires.

- A) Modem pour la transmission analogique d'une seule voie à la fois (par exemple, un seul enregistreur ECG).
- B) Modem pour la transmission simultanée de trois voies analogiques (par exemple, trois enregistrements ECG et/ou transmission simultanée d'autres données biologiques telles que la pression sanguine, etc.).

Un modem du type A sert principalement à la surveillance de malades porteurs de stimulateurs cardiaques implantés.

Un modem du type B sert principalement comme auxiliaire de diagnostic ECG et permet l'auscultation à distance des patients dont la santé est menacée par un infarctus.

Le corps médical est en train de chercher à mettre au point, en collaboration avec des experts en télécommunications et en calcul électronique, des méthodes de diagnostic automatiques.

Compte tenu de l'état actuel des travaux dans ce domaine, l'étude doit porter sur les points suivants:

1. Est-il nécessaire de recourir à la transmission numérique de données biologiques analogiques (au moyen de convertisseurs analogique/numérique)? Quels sont les besoins en matière de transmission numérique de données biologiques analogiques?
2. Quelles sont les conditions qu'il convient d'appliquer à l'interface:
 - a) pour les circuits de jonction entre le système d'enregistrement et le modem du poste éloigné?
 - b) pour les circuits de jonction entre le modem central et le système d'interprétation?
 - c) Quelle procédure convient-il d'appliquer, entre les stations extérieures et le modem de la station centrale, pour assurer une compatibilité entre des équipements de fabrication différente?
3. Compte tenu des expériences pratiques, quelles normes de qualité convient-il d'exiger du système de transmission?
4. Convient-il d'appliquer des techniques de compression et d'extension d'amplitude au lieu des techniques de préaccentuation de la bande de base déjà spécifiée? Dans l'affirmative, quelles sont les caractéristiques requises?
5. Convient-il d'assurer la transmission simultanée de deux voies pour la surveillance des stimulateurs cardiaques?
6. Convient-il de prévoir d'autres voies analogiques pour la transmission de données médicales autres que les ECG et, dans l'affirmative, quelles doivent être leurs caractéristiques de fonctionnement?

Question 15/XVII – Transmission de données sur des circuits intercontinentaux de type téléphonique

(suite de la Question 1/A, point AI, Genève, 1972)

(intéresse les Commissions d'études XI et XVI)

Convient-il que l'on fasse usage d'un signal spécial afin de distinguer les appels pour transmission de données qui peuvent nécessiter un équipement différent de celui d'une communication téléphonique normale?

Remarque. – Voir l'annexe, paragraphe AI, à la page 269 du tome VIII du *Livre vert*.

Question 16/XVII* – Modems pour service duplex

(suite de la Question 1/A, point BA, Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

1. Il est souhaitable d'étudier des amendements à l'Avis V.21 permettant une exploitation jusqu'à 300 bauds, en prévision du jour où des équipements terminaux pouvant travailler à cette rapidité existeront aux deux extrémités d'une connexion.
2. Considérant les avantages qu'il y a à assurer un service entièrement duplex sur le réseau téléphonique général avec commutation et sur d'autres circuits à deux fils, et le fait que le seul Avis qui se rapporte actuellement à ce service est l'Avis V.21, quelles caractéristiques de modems convient-il de recommander pour les modes d'exploitation synchrone et asynchrone?

L'étude doit porter sur les points suivants:

- les techniques à utiliser;
- les débits binaires des signaux compatibles avec les spécifications des Avis V.5 et X.1;
- la possibilité d'interfonctionnement avec les réseaux publics pour données;
- la méthode permettant d'assurer un fonctionnement à débit réduit;
- les considérations spéciales dont il faut tenir compte pour assurer un service satisfaisant dans le cas de communications internationales et intercontinentales très longues pouvant impliquer le recours à des satellites;
- les procédures d'établissement de la communication;
- les considérations dont il faut tenir compte pour assurer l'interfonctionnement entre des modems de fabrication différente.

Question 17/XVII – Essais des modems sur circuits à large bande

(suite de la Question 1/A, point BB, Genève, 1972, modifié à Genève, 1976)

Points à étudier:

- 1) adaptation de l'Avis V.57 aux nouveaux modems en accord avec l'Avis V.36;
- 2) mise au point de méthodes d'essais comparatifs des modems à large bande (voir aussi l'annexe 4, point Z de la Question 1/A, page 262 du tome VIII du *Livre vert*).

Question 18/XVII – Révision des Avis actuels de la série V

(suite de la Question 1/A, point BC, Genève, 1972)

Question 19/XVII* – Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits de type téléphonique

(Genève, 1976)

(Question à étudier en liaison avec les Question 1/CMBD de la Commission mixte CMBD et 27/XV du Groupe mixte LTG)

Vu le nombre croissant de circuits de type non téléphonique faisant partie des systèmes à courants porteurs multiplex internationaux, et la nécessité, qui en découle, d'abaisser le niveau de puissance des services correspondants, il convient de faire des études et des essais de transmission sur des circuits de type téléphonique loués ainsi que sur des communications établies par commutation afin de voir si le niveau de puissance moyenne sur une minute de -15 dBm0 peut être appliqué pour la transmission de données avec des modems de la série V sans dépasser les taux d'erreur indiqués dans l'Avis V.53.

Question 20/XVII – Caractéristiques d'interfonctionnement des réseaux pour données

(Genève, 1976)

(intéresse les Commissions d'études III, VII et IX)

Considérant que les Questions 18/VII et 21/VII de la Commission d'études VII peuvent avoir une influence sur les conditions à imposer aux modems de la série V, quelles modifications y a-t-il lieu d'apporter aux Avis qui traitent de ces modems à la suite de:

- la nécessité éventuelle de raccorder à un réseau public pour données à commutation d'un pays un abonné d'un autre pays dans lequel il n'existe pas encore de réseau de ce type; il convient d'étudier l'utilisation de modems de la série V fonctionnant soit sur lignes louées soit sur le réseau téléphonique public à commutation (voir la Question 18/VII); ce point concerne également les Commissions d'études III et IX.
- l'étude de la normalisation des interfaces entre réseaux pour l'interfonctionnement entre ETTD sur des réseaux pour données différents (voir la Question 21/VII).

Question 21/XVII – Equipement de transmission de données pour lignes d'abonné locales

(Genève, 1976)

(à étudier en collaboration avec les Commissions d'études VII et IX)

Etude des équipements pour la transmission de données à différents débits binaires, supérieurs à 300 bit/s, sur des lignes d'abonné locales en câbles à paires symétriques, en faisant appel à des techniques de codage permettant la mise au point d'appareils simples et relativement peu coûteux.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTIE III

SUPPLÉMENTS AUX AVIS ET QUESTIONS RELATIFS À LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**SUPPLÉMENTS AUX AVIS ET AUX QUESTIONS RELATIFS
À LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

Supplément n°	Origine	Titre	Observations
1	ISO	Bibliographie des normes ISO pouvant présenter un intérêt	Ce supplément concerne aussi les Avis de la série X.
2	Membres de la Commission spéciale A	Liste de documents concernant les essais de transmission de données effectués pendant la période 1973-1976	

Supplément n° 1

BIBLIOGRAPHIE DES NORMES ISO POUVANT PRÉSENTER UN INTÉRÊT

(extrait du catalogue ISO-1976)

1.	TC 95	MACHINES DE BUREAU
ISO 2257-1972		Machines de bureau et imprimantes employées en traitement de l'information — Largeurs des rubans imprimants en tissu, sur bobines
ISO 2530-1975		Clavier pour échanges internationaux en traitement de l'information employant le jeu ISO de caractères codés à 7 éléments — Zone alphanumérique.
ISO 2775-1973		Machines de bureau et imprimantes employées en traitement de l'information — Largeurs des rubans en papier ou en plastique imprimant une fois
ISO 2784-1974		Imprimés en continu employés en traitement de l'information — Dimension et perforations d'entraînement
ISO 3243-1975		Claviers pour les pays dont la langue utilise des caractères alphabétiques supplémentaires — Guide pour l'harmonisation
ISO 3244-1974		Machines de bureau et machines employées en traitement de l'information — Principes directeurs pour l'affectation des touches de commande sur les claviers

2. TC 97

CALCULATEURS ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

- ISO 646-1973 Jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information
- ISO/R 961-1969 Matérialisation des jeux de caractères codés à 6 et 7 éléments sur bande magnétique de 12,7 mm de large (1/2 in) à 7 pistes
- ISO 962-1974 Traitement de l'information — Matérialisation du jeu de caractères codés à 7 éléments et de ses extensions à 7 et 8 éléments sur bande magnétique à 9 pistes de 12,7 mm (0,5 in) de large
- ISO 963-1973 Traitement de l'information — Guide pour la définition de jeux de caractères à 4 éléments dérivés du jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information
- ISO/R 1001-1969 Etiquetage des bandes magnétiques et structure des fichiers pour l'échange d'information
- ISO 1028-1973 Traitement de l'information — Symboles d'organigramme
- ISO 1113-1973 Traitement de l'information — Représentation sur bande perforée des jeux de caractères codés à 6 et 7 éléments
- ISO 1154-1975 Traitement de l'information — Dimensions et emplacement des perforations d'entraînement et des perforations de données
- ISO 1155-1973 Traitement de l'information — Emploi de la parité longitudinale pour la détection d'erreurs dans les messages d'information
- ISO 1177-1973 Traitement de l'information — Structure des caractères pour la transmission série arithmique et synchrone
- ISO/R 1538-1972 Langage de programmation — ALGOL
- ISO/R 1539-1972 Langage de programmation — FORTRAN
- ISO 1729-1973 Traitement de l'information — Bande vierge en papier — Spécifications
- ISO 1745-1975 Traitement de l'information — Procédures de commande pour transmission de données en mode de base
- ISO/R 1858-1971 Noyaux et bobines à usage général, avec alésage de 76 mm (3 in) pour les bandes magnétiques utilisées dans l'enregistrement de mesures
- ISO 1859-1973 Traitement de l'information — Bandes magnétiques vierges pour l'enregistrement de mesures — Caractéristiques dimensionnelles générales
- ISO 1860-1974 Traitement de l'information — Bobines de précision pour bandes magnétiques pour l'enregistrement de mesures
- ISO 1861-1975 Traitement de l'information — Bande magnétique à 7 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, enregistrée à 8 rangées par millimètre (200 rpi) pour l'échange d'information
- ISO 1862-1975 Traitement de l'information — Bande magnétique à 9 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, enregistrée à 8 rangées par millimètre (200 rpi) pour l'échange d'information
- ISO 1863-1976 Traitement de l'information — Bande magnétique à 9 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, pour l'échange d'information, enregistrée à 32 rangées par millimètre (800 rpi)
- ISO 1864-1975 Traitement de l'information — Bande magnétique vierge, de 12,7 mm (0,5 in) de large, pour l'échange d'information — 8 et 32 rangées par millimètre (200 et 800 rpi), NRZI, et 63 rangées par millimètre (1600 rpi) par codage de phase
- ISO/R 1989-1972 Langage de programmation — COBOL

ISO 2021-1975	Traitement de l'information — Représentation de combinaisons à 8 éléments sur cartes perforées à 12 lignes
ISO 2022-1973	Techniques d'extension du code destiné au jeu ISO de caractères codés à 7 éléments
ISO 2047-1975	Traitement de l'information — Représentation graphique des caractères de commande du jeu de caractères codés à 7 éléments
ISO 2110-1972	Téléinformatique — Equipement terminal de données et équipement de transmission de données — Circuits d'échange — Affectation des numéros de broches de connecteurs
ISO 2111-1972	Téléinformatique — Procédures de commande en mode de base — Transfert des données indépendantes du code
ISO 2195-1972	Echange d'information sur bandes en papier perforées enroulées — Caractéristiques générales
ISO 2375-1974	Traitement de l'information — Procédure pour l'enregistrement des séquences d'échappement
ISO 2382/I-1974	Traitement de l'information — Vocabulaire — Chapitre 01: Termes fondamentaux
ISO 2382/II-1976	Traitement de l'information — Vocabulaire — Chapitre 02: Organes de commande, d'entrée-sortie et de calcul
ISO 2382/III-1976	Traitement de l'information — Vocabulaire — Chapitre 03: Opérations arithmétiques et logiques
ISO 2382/IV-1974	Traitement de l'information — Vocabulaire — Chapitre 04: Constitution des données
ISO 2382/V-1974	Traitement de l'information — Vocabulaire — Chapitre 05: Représentation des données
ISO 2382/VI-1974	Traitement de l'information — Vocabulaire — Chapitre 06: Préparation et maniement des données
ISO 2593-1973	Connecteurs pour les circuits d'échange pour équipement «terminal de données» à grande vitesse
ISO 2628-1973	Procédures de commande en mode de base — compléments
ISO 2629-1973	Procédures de commande en mode de base — Transfert conversationnel de message d'information
ISO 2636-1973	Traitement de l'information — Conventions relatives à la disposition des symboles dans les organigrammes
ISO 2690-1973	Bandes magnétiques vierges pour l'enregistrement des mesures — Propriétés physiques et méthodes d'essai
ISO 2711-1973	Echange de données entre matériels de traitement de l'information — Représentation des dates ordinales
ISO 2864-1974	Chargeur interchangeable à six disques magnétiques — Caractéristiques mécaniques et magnétiques
ISO 2955-1974	Traitement de l'information — Représentation des unités SI et autres unités pour utilisation dans des systèmes comprenant des jeux de caractères limités
ISO 3275-1974	Traitement de l'information — Matérialisation du jeu de caractères à 7 éléments et de ses extensions à 7 et 8 éléments pour l'échange d'information sur cassette de bande magnétique de 3,81 mm de large
ISO 3307-1975	Echange d'information — Représentation de l'heure

ISO 3309-1976	Téléinformatique — Procédures de commande de chaînon à haut niveau — Structure de trame
ISO 3407-1976	Traitement de l'information — Cassette de bande magnétique de 3,81 mm (0,150 in) pour l'échange d'information, enregistrée par codage de phase à 32 bpmm (800 bpi)
ISO 3413-1975	Traitement de l'information — Bandes magnétiques enregistrées pour l'enregistrement de mesures — Normalisation des vitesses de bande et des dispositions des pistes
ISO 3561-1976	Traitement de l'information — Chargeur interchangeable à six disques magnétiques — Schéma de piste
ISO 3562-1976	Traitement de l'information — Chargeur interchangeable monodisque magnétique à chargement vertical — Caractéristiques mécaniques et magnétiques
ISO 3563-1976	Traitement de l'information — Chargeur interchangeable monodisque magnétique — Schéma de piste
ISO 3564-1976	Traitement de l'information — Chargeur interchangeable à onze disques magnétiques — Caractéristiques mécaniques et magnétiques
ISO 3615-1976	Bande magnétique pour l'enregistrement de mesures — Normalisation des modes d'enregistrement analogique
ISO 3692-1976	Traitement de l'information — Bobines et noyaux pour bandes perforées en papier de 25,4 mm (1 in) de large, pour l'échange d'information — Dimensions

Supplément n° 2

LISTE DE DOCUMENTS CONCERNANT LES ESSAIS DE TRANSMISSION DE DONNÉES
PENDANT LA PÉRIODE 1973-1976

COM Sp.A. Document n° (période 1973-1976)	Origine	Titre
11	U.R.S.S.	Normalisation d'un modem à 4800 bit/s
29	NTT	Essais de transmission de données à 2400 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation
30	NTT	Proposition de modem normalisé pour la transmission de données à 9600 bit/s sur circuits loués de type téléphonique
34	COMSAT	Essai d'un équipement de protection contre les erreurs conforme à l'Avis V.41
40	U.R.S.S.	Modem à 4800 bit/s pour transmission de données sur circuits loués
43	UKPO	Etat actuel de la réalisation d'un modem à 4800 bit/s pour le réseau téléphonique public à commutation du Royaume-Uni
48	SAT	Modem à 9600 bit/s à égalisation automatique adaptative pour circuits loués
64	UKPO	Modèles pour certaines caractéristiques de connexions téléphoniques
66	UKPO	Modèles de circuits d'essai pour l'évaluation des modems à utiliser sur le réseau téléphonique général avec commutation

COM Sp.A
Document n°
(période
1973-1976)

	Origine	Titre
67	UKPO	La gigue de phase et les modems pour modulation d'amplitude et bande latérale résiduelle (MA-BLR)
72	AT&T	Performance en transmission analogique sur le réseau de télécommunication avec commutation
85	Canada	Valeurs mesurées des caractéristiques de temps de propagation de groupe et d'affaiblissement de certaines liaisons du réseau téléphonique central canadien avec commutation (par ESE limitée)
88	UKPO	Essais dans les conditions de la pratique à 300 bit/s
90	UKPO	Fonctionnement du modem prototype à 4800 bit/s réalisé par le Post Office du Royaume-Uni sur la base des lignes directrices établies dans la contribution COM Sp.A-n° 68
94	AT&t	Résultats d'essais de transmission à 9600 bit/s sur circuits loués
96	AT&T	Transmission de données à 4800 bit/s sur réseaux téléphoniques avec commutation
98	Canada/UKPO	Caractéristiques de transmission analogique mesurées sur le câble transatlantique cantat-2
113	IBM Europe	Utilisation de la voie de retour
115	KDD	Résultats de nouveaux essais avec le modem V.27 fonctionnant à vitesse réduite
118 *	Canada	Gain variation and noise disturbance of some general switched network connections in Canada
119 *	Canada	Preliminary results from a study of some user to user connections over the general switched telephone network in Canada
126 *	UKPO	Spectral limitations placed upon data line signals transmitted over the UKPO switched telephone network
157 *	Canada	Measurements on some Canadian general switched telephone type circuit connections
158 *	Canada	Measured results for a modem designed for use at 4800 bit/s on the general switched telephone network and for use at 9600 bit/s on leased circuits
159	Canada	Exploitation duplex sur le réseau téléphonique général avec commutation
174	Codex Corp.	Qualité de fonctionnement d'un modem conforme à l'Avis V.27 aménagé pour le réseau téléphonique public à commutation
175	U.R.S.S.	Modem pour la transmission de données à 4800/2400 bit/s sur des circuits de type téléphonique

* Documents publiés uniquement en anglais.

