



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**V.54**

**COMMUNICATIONS DE DONNÉES  
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

---

**DISPOSITIFS D'ESSAI EN BOUCLE  
POUR LES MODEMS**

**Recommandation UIT-T V.54**

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

## NOTES

1 La Recommandation V.54 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VIII.1 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

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

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

DISPOSITIFS D'ESSAI EN BOUCLE POUR LES MODEMS

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

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,

recommande à l'unanimité

que la relève des dérangements puisse 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.

2 Objectif

La présente Recommandation spécifie les procédures d'essai de boucle de modems pour les cas suivants:

- pour un mode de fonctionnement synchrone sur un circuit loué poste à poste, sur un multipoint, sur des connexions en cascade et sur des connexions du réseau téléphonique public commuté (RTPC);
- pour un mode arithmique de fonctionnement sur un circuit loué poste à poste et sur des connexions du RTPC.

3 Définition des bouclages

Il est défini quatre boucles numérotées de 1 à 4 et dont les localisations respectives à partir de l'ETTD A 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:

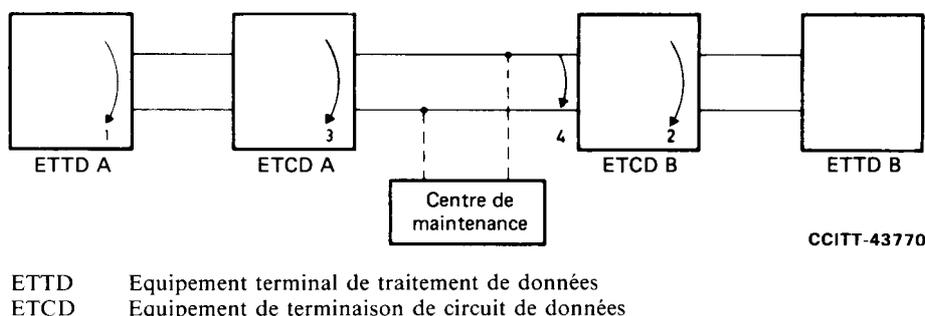


FIGURE 1/V.54

### 3.1 Bouclage du type 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 du type 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 § 4.6.2 de la Recommandation V.24).

*Remarque* – Dans le cas où les circuits 108 et 105 ne sont pas utilisés par l'ETTD (pour les 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.

### 3.2 Bouclage du type 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 l'ETCD est placé en position de bouclage du type 3:

- 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 du verrouillage obligatoire prévu pour les circuits 105 et 109, dans le cas de lignes à deux fils exploitées en semi-duplex (voir le § 4.3.2, a) de la Recommandation V.24);
- 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 du type 3;
- aucun signal n'est transmis en ligne sur la voie de données.

Comme la plupart des circuits de jonction fonctionnent normalement, il n'est pas donné ici de séquence de fonctionnement pour ces circuits.

*Remarque 1* – Dans certains réseaux commutés, la mise en œuvre de la boucle du type 3 peut libérer la communication en raison des règlements nationaux. Pendant le bouclage du type 3, toutefois, l'ETCD ne doit pas être commuté sur la ligne, s'il n'est pas déjà connecté.

*Remarque 2* – Dans les connexions poste à poste à quatre fils, le circuit 105 peut être FERMÉ en permanence. Si en pareils cas des modems synchrones sont utilisés, des données d'essai ne doivent pas être transmises jusqu'à ce que les circuits 106, 109 et 142 soient à l'état FERMÉ.

### 3.3 Bouclage du type 2

Le bouclage du type 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'étude. Une pseudo-boucle du type 2 peut être définie pour un ETCD fonctionnant en semi-duplex et sera précisée dans la Recommandation relative 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 du type 2:

- le circuit 104 est connecté au circuit 103 à l'intérieur de l'ETCD (voir la remarque 1);
- le circuit 104 vers l'ETTD est maintenu à l'état binaire 1;
- le circuit 109 est connecté au circuit 105 à l'intérieur de l'ETCD (voir la remarque 1);
- le circuit 109 vers l'ETTD est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 106 vers l'ETTD est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 107 vers l'ETTD est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 115 est connecté au circuit 113, s'il existe, à l'intérieur de l'ETCD (voir la remarque 1);
- les circuits 115 et 114 vers l'ETTD, s'ils existent, continuent à fonctionner.

*Remarque 1* – En ce qui concerne les connexions internes de l'ETCD, les caractéristiques électriques du signal peuvent être celles des circuits de jonction, ou celles du niveau logique utilisé dans l'ETCD.

*Remarque 2* – Dans certaines applications, il peut ne pas être souhaitable de connecter le circuit 115 avec le circuit 113. Dans ces cas, il peut être recommandé de placer un tampon flexible entre les circuits 104 et 103. Comme variante, il peut être procédé à des ajustements de l'horloge de transmission avec continuité de phase.

### 3.4 Bouclage du type 4

Ce bouclage n'est effectué que dans le cas des lignes à quatre fils. La boucle du type 4 est destinée à la maintenance des lignes par les Administrations au moyen de mesures de type analogique. Le renvoi de la paire de réception sur la paire d'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, en conformité avec la Recommandation G.122 [1].

Le bouclage du type 4 peut être établi dans l'ETCD ou dans un appareil séparé.

Lorsque le bouclage est établi dans l'ETCD, les circuits 107 et 109 se présentent à l'ETTD à l'état OUVERT et le circuit 142 est à l'état FERMÉ pendant l'essai. Quand le bouclage du type 4 est réalisé dans un appareil spécial, ces conditions sont souhaitables mais non obligatoires.

## 4 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 ou sur reconnaissance d'un signal d'établissement de bouclage dans les données reçues.

Les procédures d'essai doivent être fondées soit sur la commande manuelle, soit sur la commande automatique des boucles. L'utilisation combinée de ces deux méthodes de commande doit être évitée. Toutefois, la libération manuelle d'une boucle d'essai aura la priorité sur la commande automatique dans les ETCD où les deux méthodes d'essai sont appliquées.

*Remarque* – La réponse d'un ETCD à des tentatives de commande automatique ou manuelle, lorsque l'autre méthode de commande est utilisée, n'est pas spécifiée.

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.

#### 4.1 Commande manuelle

Voir le tableau 1/V.54.

TABLEAU 1/V.54

##### Signaux à l'interface pour la commande manuelle des bouclages

Boucle de type	Commutateur de commande enclenché	Signaux à l'ETTD A		Signaux à l'ETTD B		Observations
		Circuit 107	Circuit 142	Circuit 107	Circuit 142	
2	ETCD B	*)	*)	OUVERT	FERMÉ	Voir la remarque 1
3	ETCD A	FERMÉ	FERMÉ	*)	*)	Voir la remarque 2
4	ETCD B	*)	*)	OUVERT	FERMÉ	Voir la 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* – Dans l'ETCD A, l'état du circuit 107 est déterminé par celui du circuit 108. Quand le circuit 108 n'existe pas à l'interface, le circuit 107 est à l'état FERMÉ. Le tableau indique le cas normal.

*Remarque 3* – Lorsque la boucle du type 4 est placée dans une unité séparée de l'ETCD, les signaux à l'ETTD B sont préférables mais ne sauraient être considérés comme impératifs compte tenu de la difficulté de réalisation. Quand le bouclage est réalisé dans l'ETCD, il peut toujours être mis en œuvre par un commutateur dans l'ETCD.

*Remarque 4* – Les états FERMÉ indiqués sur le tableau peuvent être également signalés par l'allumage d'un voyant sur l'ETCD.

#### 4.2 Commande automatique à travers l'interface ETTD/ETCD (voir le tableau 2/V.54)

La commande automatique à travers l'interface résulte de l'utilisation des circuits 140, 141 et 142 définis dans la Recommandation V.24. Les circuits 140 et 141 servent à commander, respectivement, les bouclages de type 2 et 3. Le passage du circuit 142 à l'état FERMÉ indique que le mode essai est établi. Si le circuit 107 est à l'état FERMÉ, l'équipement terminal associé est concerné, et les données transmises ensuite sur le circuit 103 seront mises en boucle sur le circuit 104. Si le circuit 107 est à l'état OUVERT, l'équipement terminal associé n'est pas concerné.

*Remarque 1* – La commande automatique du bouclage de type 4 n'est pas prévue, du fait qu'elle apparaît inutile, qu'il s'agisse d'un bouclage local ou d'un télébouclage.

*Remarque 2* – Variante de la commande du bouclage de type 3 par l'intermédiaire du circuit 141; ce bouclage pourrait être commandé par la procédure à quatre phases décrite dans le présent § 4.2.

TABLEAU 2/V.54

##### Signalisation à l'interface pour la commande automatique des bouclages d'essai

Boucle de type	Signaux de commande de l'ETTD A		Signaux à l'ETTD A		Signaux à l'ETTD B		Observations
	Circuit 140	Circuit 141	Circuit 107	Circuit 142	Circuit 107	Circuit 142	
2	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ	Voir les remarques 1 et 2
3	OUVERT	FERMÉ	FERMÉ	FERMÉ	*)	*)	Voir la remarque 2

\*) Ne s'applique pas.

*Remarque 1* – Il existe un risque de collision de front des commandes provenant des deux extrémités.

*Remarque 2* – Dans l'ETCD A, l'état du circuit 107 est déterminé par celui du circuit 108. Quand l'interface ne comporte pas le circuit 108, le circuit 107 est à l'état FERMÉ. Le cas normal est celui qu'indique le tableau.

Normalement, le circuit 103 ne peut servir qu'à transmettre des données ou la séquence d'essai, à condition que l'état des circuits 106, 140, 141 et 142 soit comme indiqué au tableau 3/V.54.

TABLEAU 3/V.54

Circuit 103	Circuit 106	Circuit 140	Circuit 141	Circuit 142
Données	FERMÉ	OUVERT	OUVERT	OUVERT
Séquence d'essai du bouclage de type 2	FERMÉ	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ
Séquence d'essai du bouclage de type 3	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ	FERMÉ

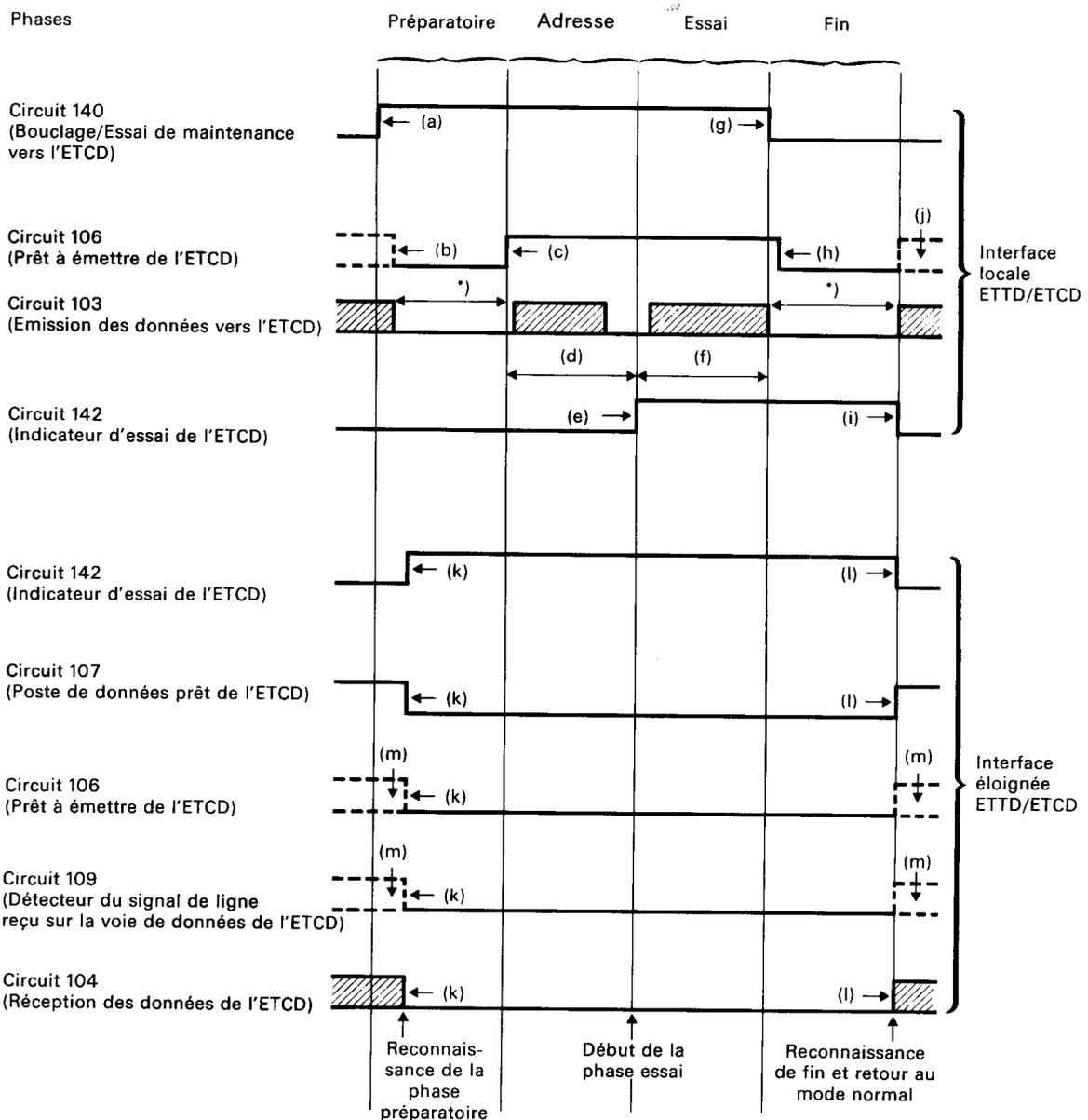
Pour la signalisation entre ETCD, il convient d'utiliser une séquence action/réaction à quatre phases. L'état des circuits de jonction essentiellement impliqués pendant cette séquence est indiqué dans la figure 2/V.54.

La commande automatique avec des ETCD synchrones est décrite comme suit:

- circuits simples multipoints dans le § 5,
- circuits duplex de poste à poste dans le § 6,
- circuits en cascade dans le § 7.

La commande automatique avec des ETCD asynchrones est décrite comme suit:

- circuits duplex de poste à poste dans le § 8.



CCITT-28581

\*) L'ETCD ne tient pas compte du circuit 103 au cours des phases préparatoire et de fin.

Niveaux de référence significatifs

Etat binaire 0 FERMÉ  
Etat binaire 1 OUVERT

*Remarque* – Cette séquence pourrait être utilisée pour des circuits poste à poste et duplex. La phase adresse n'est pas indispensable dans les applications de poste à poste.

FIGURE 2/V.54

Etats des circuits de jonction pendant la durée de la séquence action/réaction à quatre phases

*Poste central*

- (a) Le circuit 140 passe à l'état FERMÉ (vers l'ETCD) pour demander une séquence pour la maintenance.
- (b) Le circuit 106 passe à l'état OUVERT (de l'ETCD) presque immédiatement après s'il n'est pas déjà OUVERT.
- (c) Le circuit 106 passe à l'état FERMÉ (de l'ETCD) après un délai, ce qui signifie que l'ETCD peut accepter une information d'adresse.
- (d) Le circuit 103 est mis en œuvre (vers l'ETCD), pour acheminer l'adresse.
- (e) Le circuit 142 passe à l'état FERMÉ (de l'ETCD) après un délai, ce qui signifie que l'information d'adresse pour la maintenance a été suivie d'effet, si l'établissement d'une boucle a été demandé, le circuit 103 peut alors être utilisé pour le message d'essai.
- (f) Le circuit 103 est mis en action (vers l'ETCD); les signaux contiennent un message d'essai ou toutes autres données qu'exige le programme de maintenance à exécuter.
- (g) Le circuit 140 passe à l'état OUVERT (vers l'ETCD), pour demander la fin de la séquence de maintenance et le retour au fonctionnement normal.
- (h) Le circuit 106 passe à l'état OUVERT (de l'ETCD) presque immédiatement après.
- (i) Le circuit 142 passe à l'état OUVERT (de l'ETCD) après un délai, ce qui signifie que la phase de fin est achevée et que le système reprend son fonctionnement normal.
- (j) Le circuit 106 peut être à l'état FERMÉ ou OUVERT après la séquence pour la maintenance.

Pendant la séquence de maintenance, on ne tient pas compte de l'état du circuit 105.

*Poste distant*

- (k) Le circuit 142 passe à l'état FERMÉ (de l'ETCD) pour indiquer le mode d'essai à l'ETTD distant.  
Le circuit 107 passe à l'état OUVERT et les circuits 106 et 109 passent à l'état OUVERT s'ils n'y sont pas déjà.  
Le circuit 104 est verrouillé à l'état binaire 1. Avant la reconnaissance préliminaire, des bits parasites peuvent apparaître sur le circuit 104.
- (l) Le circuit 142 passe à l'état OUVERT, le circuit 107 est mis à l'état FERMÉ, le verrouillage du circuit 104 par l'état FERMÉ du circuit 142 est supprimé, ce qui signifie que la reconnaissance de fin a eu lieu à l'ETCD distant et qu'il a repris son mode normal.
- (m) Les circuits 106 et 109 peuvent être à l'état FERMÉ ou OUVERT, avant et après la séquence de maintenance.

## 5 Signalisation entre ETCD synchrones pour les circuits multipoints simples

*Remarque 1* – Les modems conformes aux dispositions de la Recommandation V.22 sont exclus de cette procédure.

*Remarque 2* – Il existe déjà, ou il existera dans l'avenir des modems mettant en œuvre des techniques de signalisation différentes de celle qui est définie dans la présente Recommandation et conçus pour répondre à des conditions spéciales formulées par les Administrations ou les usagers. La présente Recommandation n'impose aucune restriction à l'utilisation de ces techniques de signalisation.

Un diagramme d'état de la phase de préparation d'adresse, d'essai et de fin est donné dans la figure A-1/V.54.

### 5.1 Phase de préparation

Au cours de la phase de préparation, l'ETCD A émet une séquence de  $2048 \pm 100$  bits produite par embrouillage d'un ZERO binaire à l'aide d'un polynôme  $1 + x^{-4} + x^{-7}$ . Aucune séquence de départ particulière n'est spécifiée. La transmission se fait au débit binaire normal de l'ETCD. La séquence est transmise comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire du circuit 103. La figure 3/V.54 illustre un exemple de mise en œuvre appropriée d'un brouilleur. Avant d'émettre la séquence de préparation, l'ETCD A doit établir une voie de données, s'il n'en existe pas encore.

Les critères pour la reconnaissance de cette séquence par l'ETCD B ne sont pas spécifiés dans la présente Recommandation. Les critères appliqués doivent assurer une protection extrêmement efficace contre une reconnaissance intempestive pouvant être due à une simulation par des données d'usager, et une certaine protection contre l'échec de reconnaissance de la séquence de préparation pouvant être provoqué par un taux d'erreur élevé sur les bits. Pour assurer une protection contre une reconnaissance erronée provoquée par les trames HDLC de l'usager, la séquence binaire composée de sept UN binaires consécutifs présente dans cette séquence de préparation doit faire partie des critères de reconnaissance.

L'ETCD B déclenche le temporisateur T1 (s'il existe), après reconnaissance de la phase de préparation.

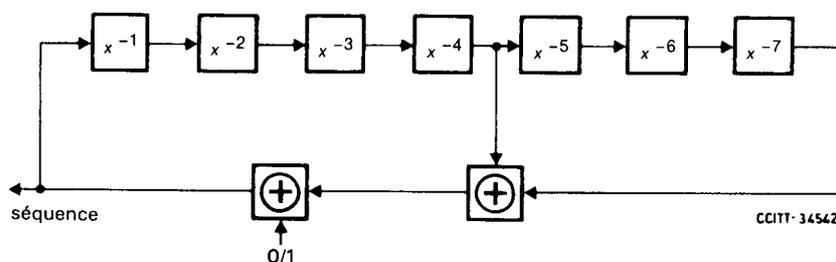


FIGURE 3/V.54

Exemple de mise en œuvre d'un brouilleur

## 5.2 Phase adresse

### 5.2.1 Signalisation adresse

Pendant la phase adresse, l'ETTD émet une séquence adresse consistant en un octet d'adresse qui est répété au moins 16 fois. La séquence peut être précédée et suivie par d'autres octets selon les exigences du protocole de niveau de liaison de l'usager. Les ETCD synchrones émettent ces octets en groupes contigus de 8 bits.

Le tableau 4/V.54 contient un ensemble d'octets d'adresse possible et les contraintes relatives à leur utilisation.

Lorsqu'une extension de l'ensemble d'adresses est rendue nécessaire, un ensemble similaire composé d'adresses à deux octets peut être généré.

*Remarque* – L'ensemble contenu dans le tableau 4/V.54 peut être considéré comme un sous-ensemble de l'ensemble étendu, c'est-à-dire un ensemble composé d'adresses à deux octets, dont les deux octets sont identiques.

L'ETCD reconnaît son adresse lorsque celle-ci est détectée dans au moins cinq octets reçus de manière contiguë. La synchronisation des octets n'est pas nécessaire.

Si l'ETCD détecte une séquence d'adresse (cinq octets identiques contigus) ne contenant pas son adresse, il neutralise la fonction de détection d'adresse, évitant ainsi une reconnaissance erronée de sa propre adresse imputable à la simulation par les messages d'essai subséquents.

### 5.2.2 Signalisation d'accusé de réception

Après avoir reconnu le signal adresse qui contient son adresse, l'ETCD B émet une séquence de  $1948 \pm 100$  bits produite par embrouillage d'un UN binaire à l'aide du polynôme  $1 + x^{-4} + x^{-7}$ . Aucune séquence de départ particulière n'est spécifiée. La transmission se fait au débit binaire normal de l'ETCD. La séquence est transmise comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire du circuit 103. La figure 3/V.54 illustre un exemple de mise en œuvre appropriée d'un embrouilleur.

Avant d'émettre la séquence d'accusé de réception, l'ETCD B doit s'assurer qu'une voie de données à destination de l'ETCD A est disponible. Pendant un essai sur boucle de type 2 dans un ETCD synchrone, l'ETCD B utilise, pour cette voie de données, sa base de temps pour les éléments de signal à la réception.

TABLEAU 4/V.54

**Ensemble d'adresses à octet unique**

Code hexadécimal	Remarque	Code hexadécimal	Remarque	Code hexadécimal	Remarque
01	1	19	1	37	1
03	2	1B	2	3B	1
05	2	1D	2	3D	1
07	1	1F	1, 4	3F	2, 4
09	2	25	1	55	2
0B	3	27	2	57	1
0D	1	2B	2	5B	1
0F	2	2D	2	5F	2,4
11	2	2F	1	6F	2
13	1	33	2	77	2
15	1	35	2	7F	1, 4
17	2				

*Remarque 1* – Parité impaire.

*Remarque 2* – Parité paire.

*Remarque 3* – Sync (1/6) avec parité impaire.

*Remarque 4* – A ne pas utiliser dans les structures de trame ISO 3309 (HDLC).

Les critères pour la reconnaissance de cette séquence par l'ETCD A ne sont pas spécifiés dans la présente Recommandation. Les critères appliqués doivent assurer une protection efficace contre l'échec de reconnaissance de la séquence d'accusé de réception, pouvant être provoqué par un taux d'erreur élevé sur les bits.

Après avoir émis la séquence d'accusé de réception, l'ETCD B entre dans la phase d'essai.

Après avoir reconnu la séquence d'accusé de réception, l'ETCD A introduit une temporisation correspondant à la durée des  $2148 \pm 100$  bits; il met ensuite le circuit 142 à l'état FERMÉ, ce qui le fait entrer dans la phase d'essai.

Après avoir reconnu la séquence d'accusé de réception, l'ETCD A n'entreprend aucune action s'il se trouve dans le mode de données normal.

### 5.3 Phase d'essai

Les signaux transmis pendant la phase d'essai ne sont pas spécifiés dans la présente Recommandation.

### 5.4 Phase de fin

Pendant la phase de fin, l'ETCD A émet une séquence de  $8192 \pm 100$  bits produite par embrouillage de 1 binaires à l'aide du polynôme  $1 + x^{-4} + x^{-7}$ , et suivie de 64 1 binaires.

Aucune séquence de départ particulière n'est spécifiée. La transmission se fait au débit binaire normal de l'ETCD. La séquence est transmise comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire du circuit 103. La figure 3/V.54 illustre un exemple de mise en œuvre appropriée d'un brouilleur.

L'ETCD B met fin au mode d'essai dans l'une quelconque des situations suivantes:

- reconnaissance de la séquence de fin;
- perte de la porteuse pendant plus d'une seconde;
- expiration de la temporisation facultative T1.

Les critères pour la reconnaissance de cette séquence par l'ETCD B ne sont pas spécifiés dans la présente Recommandation. Les critères appliqués doivent assurer une protection efficace contre une reconnaissance erronée qui pourrait être due à une simulation par des données d'essai, et une protection efficace contre l'échec de reconnaissance de la séquence de fin qui pourrait être dû à un taux d'erreur élevé sur les bits.

L'ETCD B quitte normalement la phase de fin au moment de la réception de la séquence de 1 binaires qui clôture la séquence de fin.

Après avoir reconnu la séquence de fin, l'ETCD B n'entreprend aucune action s'il se trouve dans le mode de données normal.

*Remarque* – La durée de l'intervalle de temps de la temporisation facultative T1 n'est pas spécifiée dans la présente Recommandation.

## 6 Signalisation simplifiée entre ETCD synchrones, à utiliser sur les circuits de poste à poste

Dans le cas des circuits de poste à poste qui ont besoin uniquement de la commande du bouclage du type 2, il est possible de simplifier la procédure à quatre phases en supprimant la signalisation adresse. La procédure est alors la suivante: (voir la figure A-3/V.54)

- Phase de préparation: comme au § 5.1.
- Phase adresse: signalisation d'accusé de réception seulement (comme au § 5.2.2), après la reconnaissance de la séquence de préparation.
- Phase d'essai: les signaux transmis pendant la phase d'essai ne sont pas spécifiés dans la présente Recommandation.
- Phase de terminaison: comme au § 5.4.

## 7 Signalisation entre ETCD synchrones pour circuits fonctionnant en cascade

Dans le cas de circuits fonctionnant en cascade, la séquence de quatre phases peut être utilisée pour la commande des bouclages présentés dans la figure 4/V.54.

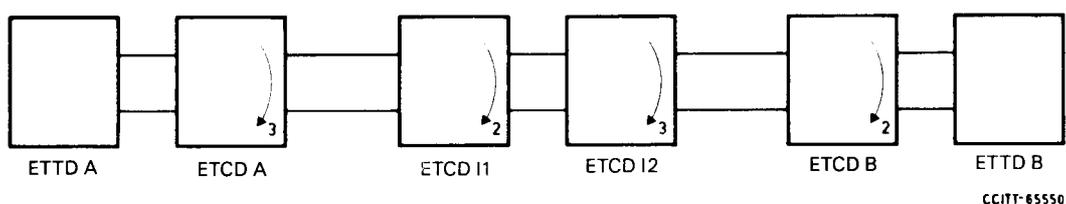
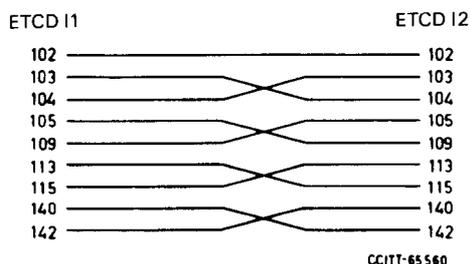


FIGURE 4/V.54  
Circuits en cascade

Les procédures de signalisation entre ETCD s'appliquent uniquement aux modems synchrones avec ou sans multiplexeur. Les circuits de jonction des ETCD du poste intermédiaire sont connectés de la manière indiquée à la figure 5/V.54.



*Remarque 1* - L'état FERMÉ sur le circuit 142 ne doit pas verrouiller les circuits de liaison 107, 109 et 104 dans l'ETCD I1.

*Remarque 2* - La signalisation de l'état FERMÉ du circuit 142 au circuit 140, ne doit pas engendrer la transmission de séquence préparatoire à partir de l'ETCD I2 mais activer le moniteur d'adresse.

*Remarque 3* - Seuls sont présentés ici les circuits de jonction indispensables à l'établissement des bouclages.

FIGURE 5/V.54

La figure A-4/V.54 montre un diagramme d'état de la séquence à quatre phases. La procédure est la suivante:

- Phase préparatoire selon le § 5.1.

Lorsque l'ETCD I1 reconnaît la séquence de préparation, il signale cet état au circuit 140 de l'ETCD I2 par l'état FERMÉ sur le circuit 142, ce qui activera son moniteur d'adresse.

La séquence de préparation est transmise à l'ETCD B par le circuit 103 de l'ETCD I2.

- Phase d'adresse: selon le § 5.2.
- Phase d'essai: les signaux transmis pendant la phase d'essai ne sont pas spécifiés dans cette Recommandation.
- Phase de fin: selon le § 5.4.

Lorsque le bouclage a été établi dans le poste intermédiaire, la partie de la liaison “derrière” la boucle n'en fait pas mise en œuvre.

Lorsque le bouclage qui a été établi est un bouclage du type 3 dans l'ETCD I2, la porteuse en direction de l'ETCD B sera supprimée de la ligne. Si cet état dure plus d'une seconde, l'ETCD B considère que l'état d'essai est terminé et retourne à un mode normal (c'est-à-dire avec perte de la porteuse de données). Comme cette situation peut être précédée d'un état FERMÉ du circuit 142, l'ETTD distant peut estimer que cette situation est normale. Lorsque le bouclage de type 3 dans l'ETCD I2 est terminé, ce qui est normalement le cas après la réception complète de toute la séquence de fin, l'ETTD distant ne reçoit pas de signaux erronés après que l'ETCD B ait retrouvé la porteuse.

Lorsque le bouclage qui a été établi est un bouclage de type 2 dans l'ETCD I1, toutes les séquences passent à l'ETCD B. En conséquence, l'ETCD B reçoit lui aussi la séquence de fin et abandonne le mode d'essai au moment prescrit. L'ETCD I2 quitte le mode d'essai dès qu'il a détecté l'état OUVERT du circuit 140.

*Remarque* – Lorsque la connexion de l'ETCD I1 avec l'ETCD I2 est établie d'un multiplexeur sans que soient supprimées les possibilités de signalisation des circuits de jonction 109 et 142, l'ETCD I2 peut facultativement obtenir l'information à partir des séquences existantes sur le circuit de jonction 103.

## 8 Signalisation entre ETCD asynchrones pour des connexions poste à poste

Pour les circuits duplex poste à poste avec des ETCD asynchrones destinés à un fonctionnement uniquement arithmique, la séquence à quatre phases peut être simplifiée par la suppression de la signalisation d'adresse. Au lieu des séquences pseudo-aléatoires utilisées pour la transmission synchrone, on utilise une méthode simple de signalisation présentée dans la figure 6/V.54.

### 8.1 Phase de préparation

Pendant la phase de préparation l'ETCD A transmet un signal TRAVAIL-REPOS-TRAVAIL. La durée de chaque intervalle est de 320 à 400 ms.

### 8.2 Phase d'adresse

L'ETCD B dès qu'il a reconnu le signal de préparation, établit le bouclage de type 2 et transmet le signal d'accusé de réception consistant en une période de silence de 100 à 150 ms.

L'ETCD A place le circuit 142 dans l'état FERMÉ et entre dans la phase d'essai après avoir détecté le passage de OUVERT à FERMÉ de la porteuse.

### 8.3 Phase d'essai

Les signaux transmis pendant la phase d'essai ne sont pas spécifiés dans cette Recommandation.

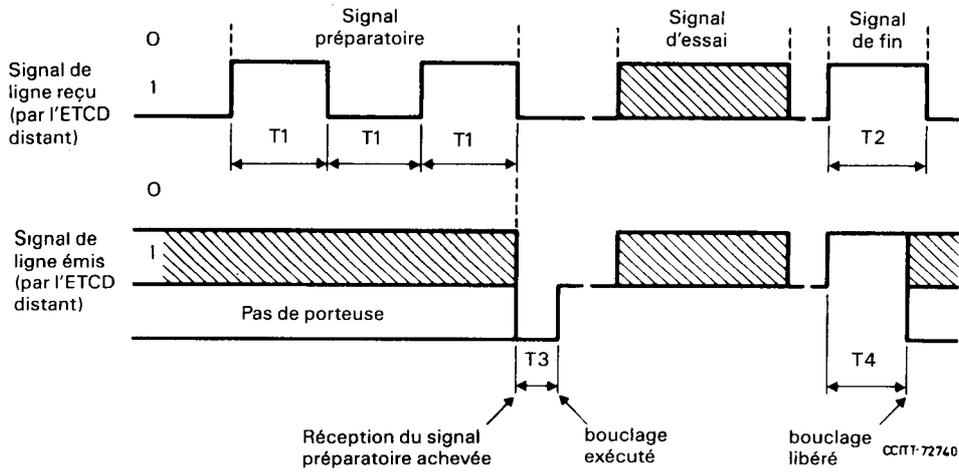
### 8.4 Phase de fin

Pendant la phase de fin, l'ETCD A transmet un signal consistant en un “0” binaire (TRAVAIL) pendant au moins 550 ms.

L'ETCD B met fin au mode d'essai dans l'une quelconque des situations suivantes:

- reconnaissance du signal de fin pendant 480 à 550 ms;
- perte de la porteuse pendant une durée supérieure à 1 s.

L'ETCD B, après avoir reconnu le signal de fin, n'entreprend aucune action s'il se trouve dans le mode normal de données.



Durée :  
 T1 : 320 à 400 ms  
 T2 :  $\geq$  550 ms  
 T3 : 100 à 150 ms  
 T4 : 480 à 550 ms

*Remarque 1* — Les signaux de ligne émis avant réception complète du signal préparatoire, et après libération du bouclage dépendent des données émises par l'ETTD sur le circuit 103.  
*Remarque 2* — «0» (TRAVAIL) et «1» (REPOS) correspondent respectivement aux fréquences  $F_A$  et  $F_Z$ .

FIGURE 6/V.54

**Méthode de signalisation par bouclage de type 2 dans les modems asynchrones**

ANNEXE A

(à la Recommandation V.54)

**Diagrammes d'état**

A.1 *Introduction*

La présente annexe précise au moyen de diagrammes d'état, les procédures décrites aux § 5, 6 et 7 de la Recommandation V.54.

Les renseignements ci-dessous visent à faciliter la compréhension de ces diagrammes.

A.2 *Emplacement*

Le dispositif de bouclage est censé fonctionner entre l'ETTD et la partie restante de l'ETCD.

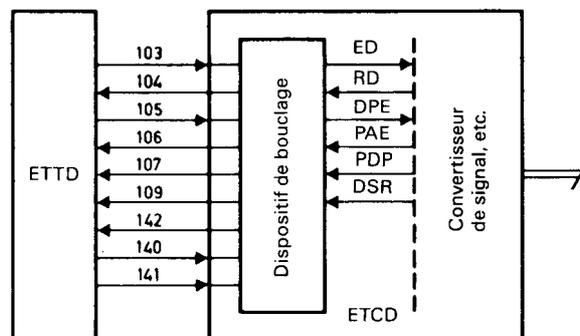


FIGURE A-1/V.54

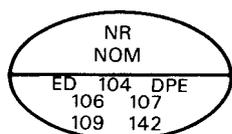
CCITT-65581

Pendant la phase de transfert de données (absence de boucle d'essai), les relations suivantes existent:

ED	(Emission de données)	= 103;
RD	(Réception de données)	= 104;
DPE	(Demande pour émettre)	= 105;
PAE	(Prêt à émettre)	= 106;
PDP	(Poste de données prêt)	= 107;
DSR	(Détecteur de signal de ligne reçu sur la voie de données)	= 109.

### A.3 Légende

#### A.3.1 Etats



CCITT-65590

NR Numéro d'état, avec:

LC = Etat de bouclage

TL = Boucle de base de temps

NOM Désignation de l'état

ED Signal sur le circuit ED vers convertisseur de signal

104 Signal sur circuit 104 vers ETDD

DPE Signal sur circuit DPE vers convertisseur de signal

106 Signal sur circuit 106 vers ETDD

107 Signal sur circuit 107 vers ETDD

109 Signal sur circuit 109 vers ETDD

142 Signal sur circuit 142 vers ETDD

#### A.3.2 Signaux

"1" "1" binaire permanent

OUVERT OUVERT continu (= "1")

FERMÉ FERMÉ continu (= "0")

PREP Séquence préparatoire

ACK Séquence d'accusé de réception

FIN Séquence de fin

103 Suit le circuit 103 à partir de l'ETDD

ED Suit le circuit ED à partir du convertisseur de signal

105 Suit le circuit 105 à partir de l'ETDD

PAE Suit le circuit PAE à partir du convertisseur de signal

PDP Suit le circuit PDP à partir du convertisseur de signal

DSR Suit le circuit DSR à partir du convertisseur de signal

### A.3.3 *Evénements*

14n FERMÉ	Transition OUVERT à FERMÉ sur le circuit 14n
14n OUVERT	Transition FERMÉ à OUVERT sur le circuit 14n
périphér.	Valable dans l'ETCD périphérique
interméd.	Valable dans l'ETCD intermédiaire
nnnn	Après nnnn intervalles de bits
XXX rec.	Reconnaissance de la séquence XXX
adresse propre	Reconnaissance de la séquence d'adresse propre à l'ETCD
autre adresse	Reconnaissance d'une séquence d'autre adresse
DSR OUVERT 1s	Circuit DSR OUVERT pendant une seconde

### A.4 *Exemples*

Dans la moitié inférieure des symboles d'état, l'état de tous les circuits de jonction provenant du dispositif de bouclage est indiqué dans l'ordre suivant:

- ED (vers le convertisseur de signal),
- 104 (vers l'ETTD),
- DPE (vers le convertisseur de signal),
- 106 (vers l'ETTD),
- 107 (vers l'ETTD),
- 109 (vers l'ETTD) et
- 142 (vers l'ETTD).

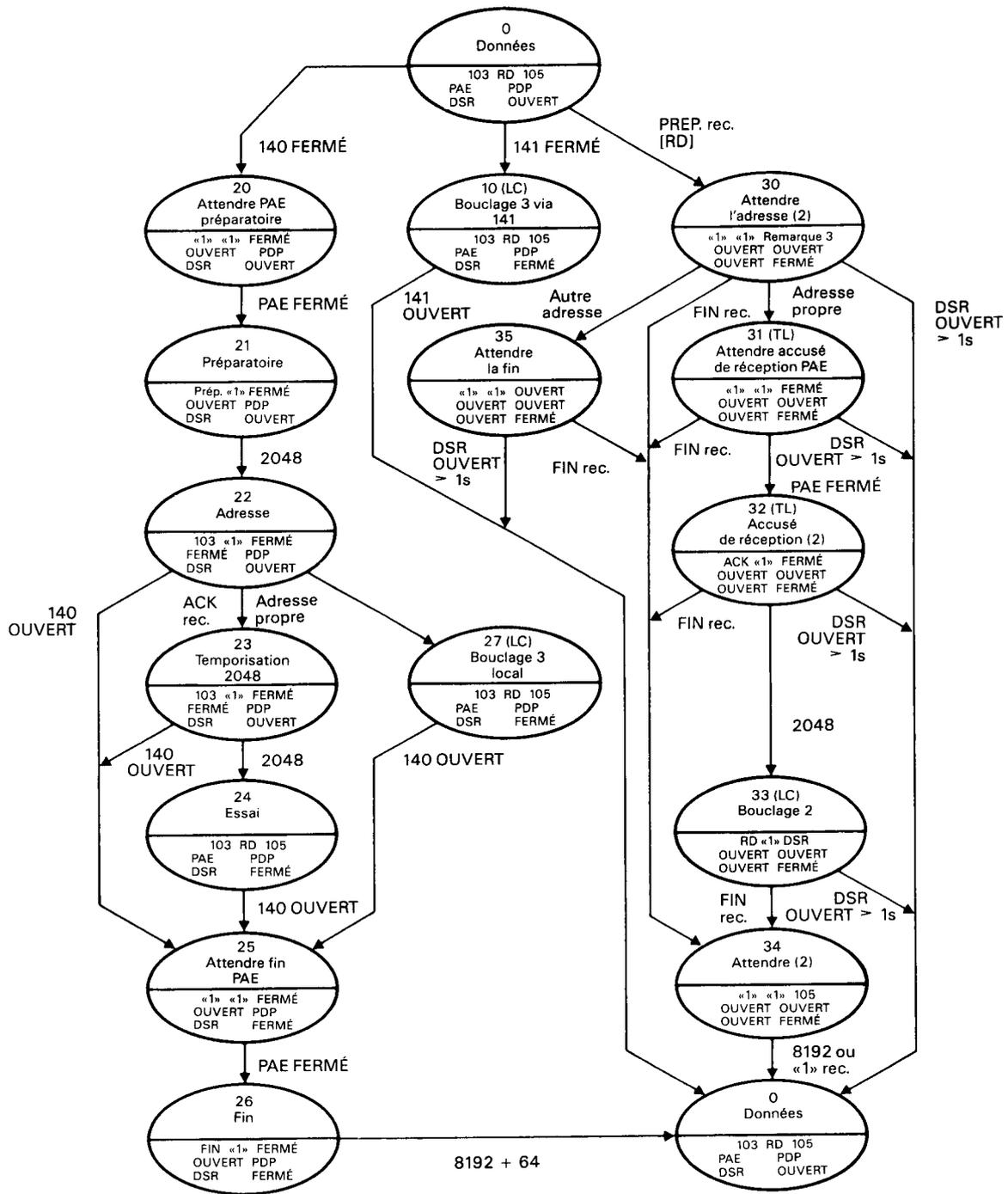
*Par exemple:*

“RD” dans la première position signifie que le circuit ED vers le convertisseur de signal est connecté dans le dispositif de bouclage à RD à partir du convertisseur de signal.

“ACK” dans la deuxième position signifie que la séquence d'accusé de réception est émise sur le circuit 104.

“OUVERT” dans la troisième position signifie que le circuit DPE vers le convertisseur de signal reste à l'état OUVERT.

“PAE” dans la quatrième position signifie que le signal 106 vers l'ETTD suit le circuit PAE venant du convertisseur de signal.



CCITT-72750

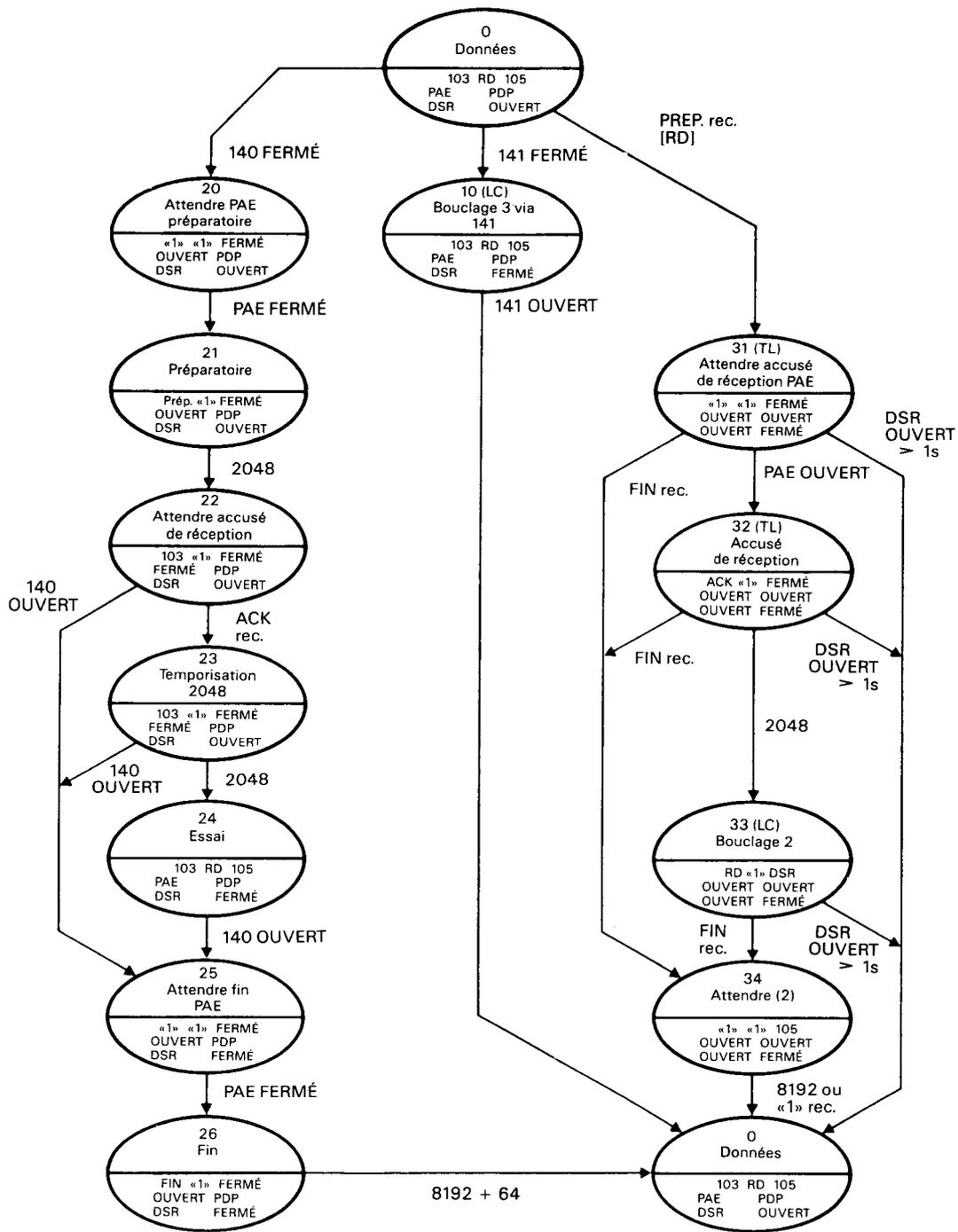
*Remarque 1* - En cas d'état FERME momentané du circuit 140, une séquence préparatoire complète suivie d'une séquence de fin complète est émise.

*Remarque 2* - En cas de mise en œuvre du temporisateur T1 facultatif, lire «DSR OUVERT > 1s ou expiration T1» au lieu de «DSR OUVERT > 1s». T1 est déclenché à l'état 30.

*Remarque 3* - L'état du circuit DPE à l'état 30 peut dépendre de la configuration effective. Normalement, le circuit DPE reste inchangé au passage de l'état 0 à l'état 30.

FIGURE A-2/V.54

Diagramme d'état pour circuits simples multipoints



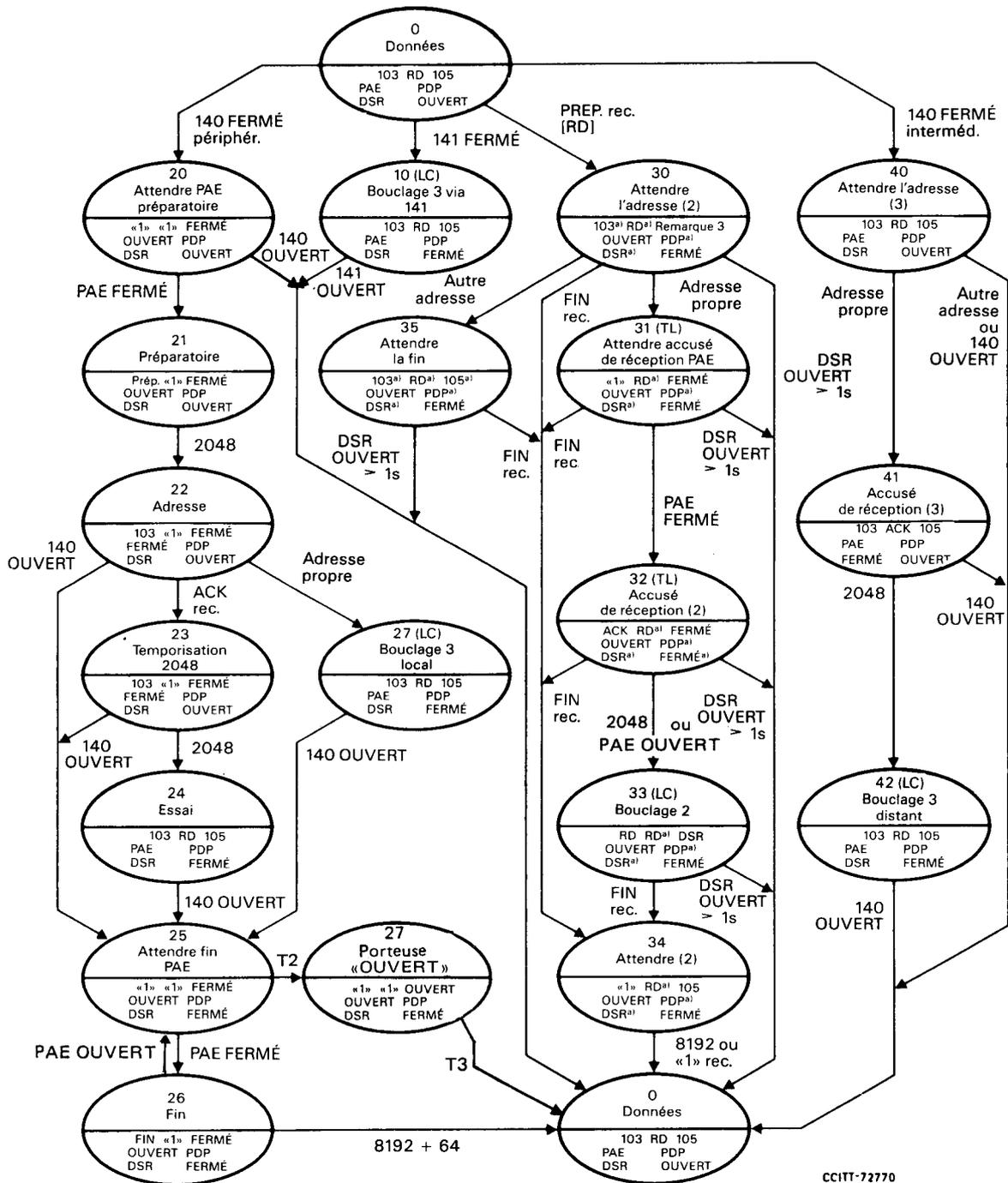
CCITT-72760

*Remarque 1* - En cas d'état FERME momentané du circuit 140, une séquence préparatoire complète suivie d'une séquence de fin complète est émise.

*Remarque 2* - En cas de mise en œuvre du temporisateur T1 facultatif, lire «DSR OUVERT > 1s ou expiration T1» au lieu de «DSR OUVERT > 1s». T1 est déclenché à l'état 31.

FIGURE A-3/V.54

Diagramme d'état pour circuits entre points fixes



a) Non verrouillé sur ETCD intermédiaire; verrouillé («1» ou «OUVERT») dans ETCD périphérique.

*Remarque 1* - En cas d'état FERMÉ momentané du circuit 140, une séquence préparatoire complète suivie d'une séquence de fin complète est émise.

*Remarque 2* - En cas de mise en œuvre du temporisateur T1 facultatif, lire «DSR OUVERT > 1s ou expiration T1» au lieu de «DSR OUVERT > 1s». T1 est déclenché à l'état 30.

*Remarque 3* - L'état du circuit DPE à l'état 30 peut dépendre de la configuration effective. Normalement, le circuit DPE reste inchangé au passage de l'état 0 à l'état 30.

*Remarque 4* - Si l'interconnexion du circuit 109 de l'ETCD I1 et du circuit 105 de l'ETCD I2 est possible, pendant le bouclage 2, le même état que dans l'ETCD périphérique B est autorisé à l'interface.

*Remarque 5* - Le temporisateur T2 est mis à l'état FERMÉ au premier passage à l'état 25; il est mis à l'état OUVERT lors du passage à l'état 26.

*Remarque 6* - Le temporisateur T3 est mis à l'état FERMÉ lors du passage à l'état 27.

FIGURE A-4/V.54

Diagramme d'état pour circuits en tandem

Référence

- [1] Recommandation du CCITT *Influence des réseaux nationaux sur la stabilité, l'écho pour la personne qui parle et pour la personne qui écoute dans les communications internationales*, tome III, Rec. G.122.