



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET
TÉLÉPHONIQUE

I.430

(11/1988)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC
INTÉGRATION DE SERVICES (RNIS)

ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU
RÉSEAU, INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

Interfaces usager-réseau RNIS: Recommandations
relatives à la couche 1

**INTERFACE DE BASE USAGER-RÉSEAU –
SPÉCIFICATION DE LA COUCHE 1**

Réédition de la Recommandation I.430 du CCITT publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule III.8 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation I.430 du CCITT a été publiée dans le Fascicule III.8 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.

Recommandation I.430

INTERFACE DE BASE USAGER-RÉSEAU – SPÉCIFICATION DE LA COUCHE 1

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

La présente Recommandation définit les caractéristiques de la couche 1 de l'interface usager-réseau s'appliquant aux points de référence S ou T pour la structure de l'interface de base définie dans la Recommandation I.412. Les configurations de référence de l'interface sont définies dans la Recommandation I.411 et elles sont représentées à la figure 1/I.340.

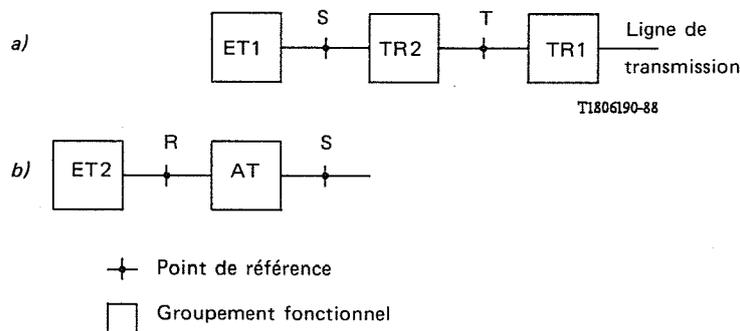


FIGURE 1/I.430

Configuration de référence pour les interfaces usager-réseau du RNIS

Dans la présente Recommandation, le terme «TR» servira à indiquer les aspects de la couche 1 de terminaison de réseau des groupements fonctionnels TR1 et TR2 et le terme «ET» servira à indiquer les aspects de la couche 1 de terminaison de terminal des groupements fonctionnels ET1, AT ou TR2, sauf indication contraire. Cependant, dans le § 6.2 seulement, les termes «TR» et «ET» ont la signification suivante: le terme «TR» est utilisé pour indiquer la couche 1 du côté réseau de l'interface à accès de base; le terme «ET» est utilisé pour indiquer la couche 1 du côté terminal de l'interface à accès de base.

La terminologie utilisée dans la présente Recommandation est très particulière et ne figure pas dans les Recommandations pertinentes relatives à la terminologie. L'annexe E à la présente Recommandation donne les termes et les définitions utilisés dans la présente Recommandation.

2 Caractéristiques des services

2.1 Services devant être fournis par le support physique

La couche 1 de cette interface exige un support de transmission métallique symétrique bidirectionnel capable d'assurer la transmission à 192 kbit/s.

2.2 Services fournis à la couche 2

La couche 1 fournit à la couche 2 et à l'entité de gestion les services suivants:

2.2.1 Capacité de transmission

La couche 1 fournit la capacité de transmission, au moyen de trains de bits convenablement codés, pour les canaux B et D et également toutes fonctions de rythme et de synchronisation connexes.

2.2.2 *Activation/désactivation*

La couche 1 fournit la capacité de signalisation et les procédures nécessaires pour permettre la désactivation des ET d'utilisateur et/ou des TR si nécessaire, et la réactivation si nécessaire. Les procédures d'activation/de désactivation sont définies au § 6.2.

2.2.3 *Accès au canal D*

La couche 1 fournit la capacité de signalisation et les procédures nécessaires pour permettre aux ET d'avoir accès à la ressource commune que constitue le canal D, d'une façon ordonnée, tout en respectant les conditions de fonctionnement du système de signalisation du canal D. Les procédures pour la commande d'accès au canal D sont définies au § 6.1.

2.2.4 *Maintenance*

La couche 1 fournit la capacité, les procédures de signalisation et les fonctions nécessaires au niveau de la couche 1 pour permettre l'exécution des fonctions de maintenance.

2.2.5 *Indication d'état*

La couche 1 fournit aux couches supérieures une indication de l'état de la couche 1.

2.3 *Primitives entre la couche 1 et d'autres entités*

Les primitives représentent, de manière abstraite, l'échange logique d'informations et de commande entre la couche 1 et d'autres entités. Elles ne spécifient ni ne limitent la mise en œuvre d'entités ou d'interfaces.

Les primitives qui doivent passer à travers la limite couche 1/couche 2 ou vers l'entité de gestion ainsi que les valeurs de paramètres associées à ces primitives, sont définies et récapitulées dans le tableau 1/I.430. Pour une description de la syntaxe et de l'utilisation des primitives, on se reportera à la Recommandation X.211 et aux descriptions détaillées pertinentes du § 6.

3 Modes de fonctionnement

Les modes de fonctionnement point à point et point à multipoint, décrits ci-après, sont assurés par les caractéristiques de couche 1 de l'interface usager-réseau. Dans la présente Recommandation, ces modes de fonctionnement s'appliquent exclusivement aux caractéristiques de procédure de la couche 1 de l'interface; ils n'entraînent aucune restriction pour les modes de fonctionnement dans les couches plus élevées.

3.1 *Fonctionnement point à point*

Le fonctionnement point à point dans la couche 1 implique qu'une seule source (émetteur) et un seul puits (récepteur) sont actifs à un instant quelconque dans chaque sens de transmission en un point de référence S ou T. (Ce mode de fonctionnement est indépendant du nombre des interfaces pouvant être mises en œuvre dans une configuration de câblage donnée, voir le § 4.)

TABLEAU 1/I.430

Primitives associées à la couche 1

Nom générique	Nom spécifique		Paramètre		Contenu de l'unité de message
	DEMANDE	INDICATION	Indicateur de priorité	Unité de message	
L1 ↔ L2					
PH-DONNÉES	X (remarque 1)	X	X (remarque 2)	X	Message entre entités homologues de la couche 2
PH-ACTIVATION	X	X	–	–	
PH-DÉSACTIVATION	–	X	–	–	
M ↔ L1					
MPH-ERREUR	–	X	–	X	Type d'erreur ou récupération d'une erreur précédemment signalée
MPH-ACTIVATION	–	X	–	–	
MPH-DÉSACTIVATION	X	X	–	–	
MPH-INFORMATION	–	X	–	X	Connecté/déconnecté

Remarque 1 – PH-DEMANDE de données suppose qu'une négociation est en cours entre la couche 1 et la couche 2 pour l'acceptation des données.

Remarque 2 – L'indication de priorité ne s'applique qu'au type de demande.

3.2 Fonctionnement point à multipoint

Le fonctionnement point à multipoint permet à plusieurs ET (couples source-puits) d'être actifs simultanément en un point de référence S ou T. (Comme indiqué au § 4, le mode de fonctionnement point à multipoint peut être associé aux configurations de câblage point à point ou point à multipoint.)

4 Types de configuration de câblage

Les caractéristiques électriques de l'interface usager-réseau sont déterminées d'après certaines hypothèses concernant les diverses configurations de câblage pouvant exister dans les locaux de l'abonné. Ces hypothèses sont spécifiées dans deux principaux types de configuration (voir les § 4.1 et 4.2), complétés par des indications supplémentaires données dans l'annexe A. La figure 2/I.430 représente une configuration de référence générale pour le câblage dans les locaux de l'abonné.

4.1 Configuration point à point

Une configuration de câblage point à point implique qu'une seule source (émetteur) et un seul puits (récepteur) sont interconnectés sur un circuit de jonction.

4.2 Configuration point à multipoint

Une configuration de câblage point à multipoint permet à plusieurs sources d'être raccordées à un même puits ou à plusieurs puits d'être raccordés à une même source, sur un circuit de jonction. Ces systèmes de distribution sont caractérisés par le fait qu'ils ne contiennent aucun élément logique actif, c'est-à-dire exécutant des fonctions (autres que l'amplification ou la régénération du signal, le cas échéant).

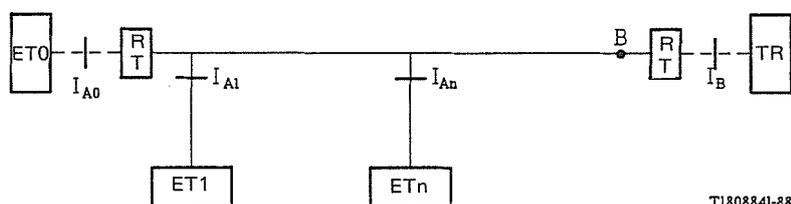
4.3 Intégrité de la polarité du câblage

Dans une configuration de câblage point à point, les deux fils d'une paire de circuits de jonction peuvent être inversés. En revanche, dans une configuration point à multipoint, il faut respecter l'intégrité de la polarité de câblage du circuit de jonction (direction ET vers TR) entre les ET (voir la configuration de référence de la figure 20/I.430).

En outre, les fils des paires facultatives, fournies éventuellement pour l'alimentation en énergie, ne peuvent pas être inversés, quelle que soit la configuration.

4.4 Emplacement des interfaces

Dans les locaux de l'abonné, le câblage est considéré comme une longueur de câble continue, portant des prises pour les équipements ET et TR, ces prises étant directement fixées au câble ou à l'aide de courtes dérivations d'une longueur inférieure à 1 m. Les prises sont placées aux points d'interface IA et IB (voir la figure 2/I.430). Un point d'interface IA est adjacent à chaque ET. L'autre point d'interface IB est adjacent à la TR. Toutefois, dans certaines applications, la TR peut être connectée au câblage sans l'intermédiaire d'une prise ou avec une prise qui admet des interfaces multiples (par exemple, lorsque la TR est une borne d'accès sur un commutateur privé). Les caractéristiques électriques nécessaires décrites au § 8 pour IA et IB sont, à certains égards, différentes.



RT : Résistance de terminaison
I : Interface électrique
B : Emplacement de I_B lorsque la résistance de terminaison RT est incluse dans la TR

FIGURE 2/I.430

Configuration de référence pour le câblage dans les locaux de l'utilisateur

4.5 Câblage associé à la TR et à l'ET

Le câblage allant de l'équipement TR ou ET à la prise correspondante influence les caractéristiques électriques de l'interface. Un ET ou une TR qui n'est pas connecté en permanence au câblage d'interface peut être équipé pour la connexion au point d'interface (IA et IB respectivement), soit:

- d'un cordon de raccordement fixe (de 10 m au plus dans le cas d'un ET et de 3 m au plus dans le cas d'un TR) et d'une fiche appropriée, soit;
- d'une prise avec un cordon de raccordement (de 10 m au plus dans le cas d'une ET et de 3 m au plus dans le cas d'une TR) ayant une fiche appropriée à chaque extrémité.

Normalement, les caractéristiques de la présente Recommandation s'appliquent au point d'interface (IA et IB respectivement) et le conducteur de raccordement fait partie de l'ET ou de la TR associée. Cependant, à titre d'option nationale, lorsque les résistances de terminaison sont connectées à l'intérieur de la TR, on peut considérer que le cordon de raccordement fait partie intégrante du câblage d'interface. Dans ce cas, les caractéristiques de la présente Recommandation peuvent s'appliquer à la TR à l'endroit où le cordon de raccordement est connecté à la TR. A noter que la TR peut être connectée directement au câblage d'interface sans cordon amovible. A noter également que le connecteur, la fiche et la prise utilisés pour connecter le cordon amovible de la TR ne sont pas normalisés.

Bien qu'un ET puisse être équipé d'un cordon de raccordement de moins de 5 m, il sera conforme à la présente Recommandation avec un cordon d'au minimum 5 m. Comme spécifié plus haut, le cordon de raccordement de l'ET peut être amovible. Il peut faire partie intégrante de l'ET ou l'ET peut être conçu pour être conforme aux caractéristiques électriques mentionnées au § 8, c'est-à-dire équipé d'un «conducteur normalisé pour l'accès au RNIS» conforme aux conditions spécifiées au § 8.9 et ayant la capacité permise maximale.

Pour un ET, il est permis d'employer un cordon prolongateur de 25 m au plus, mais uniquement dans les configurations de câblage point à point (dans ce cas, l'affaiblissement total du câblage et du conducteur ne devrait pas dépasser 6 dB).

5 Caractéristiques fonctionnelles

Les paragraphes qui suivent contiennent une description des fonctions de l'interface.

5.1 Fonctions de l'interface

5.1.1 Canal B

Cette fonction permet la transmission bidirectionnelle de deux canaux B indépendants à 64 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

5.1.2 Horloge bit

Cette fonction assure la base de temps à 192 kbit/s pour les bits (élément de signal), permettant à l'ET et à la TR de récupérer l'information à partir du train de bits composite.

5.1.3 Horloge octet

Cette fonction assure la base de temps pour les octets à 8 kHz pour la TR et l'ET.

5.1.4 Verrouillage de trame

Cette fonction fournit l'information permettant à la TR et à l'ET de récupérer les canaux multiplexés par répartition dans le temps.

5.1.5 Canal D

Cette fonction permet la transmission bidirectionnelle d'un canal D à un débit binaire de 16 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

5.1.6 Procédure d'accès au canal D

Cette fonction a pour but de permettre aux ET d'accéder de manière ordonnée et contrôlée à la ressource commune que constitue le canal D. Les fonctions nécessaires à ces procédures comprennent un canal D avec écho (débit binaire 16 kbit/s) dans le sens TR vers ET. Pour la définition des procédures relatives au protocole d'accès du canal D, voir le § 6.1.

5.1.7 Alimentation en énergie

Cette fonction permet le transfert de l'énergie à travers l'interface, le sens de ce transfert dépendant de l'application. Dans une application typique, il peut être souhaitable d'assurer le transfert d'énergie de la TR vers les ET, par exemple, pour maintenir un service téléphonique de base en cas de défaillance de l'alimentation locale. (Dans certaines applications, il peut y avoir alimentation unidirectionnelle ou absence totale d'alimentation à l'interface d'accès.) La spécification détaillée de la fonction d'alimentation en énergie est donnée au § 9.

5.1.8 Désactivation

Cette fonction a pour but de permettre à l'ET et à la TR de fonctionner dans un mode à faible consommation d'énergie lorsque aucune communication n'est en cours. Pour les ET alimentés à travers l'interface à partir de la source d'énergie 1 et pour les TR téléalimentées, la désactivation provoque le passage de l'alimentation en mode à faible consommation d'énergie (voir le § 9). Les procédures et les conditions précises dans lesquelles se produit cette désactivation sont spécifiées au § 6.2. (Pour certaines applications, il sera opportun que les TR restent en permanence dans l'état actif.)

5.1.9 Activation

Cette fonction permet à un ET ou à une TR, fonctionnant dans un mode à faible consommation d'énergie pendant la désactivation, d'être rétabli dans le mode normal ou le mode restreint d'alimentation en énergie (voir le § 9). Les procédures et les conditions précises dans lesquelles se produit cette activation sont définies au § 6.2. (Pour certaines applications, il sera opportun que les TR restent en permanence dans l'état actif.)

5.2 Circuits de jonction

Deux circuits de jonction, un dans chaque sens de transmission, sont utilisés pour la transmission des signaux numériques à travers l'interface. Toutes les fonctions énumérées au § 5.1, à l'exception de l'alimentation en énergie, sont combinées dans un signal numérique multiplexé avec une structure de trame décrite au § 5.4.

5.3 *Indication de connexion/déconnexion*

L'apparition ou la disparition de l'énergie est le critère utilisé par un ET pour déterminer s'il est connecté à l'interface ou déconnecté. Cela est nécessaire pour les affectations de l'identificateur de point d'extrémité du terminal (IPET) conformes aux procédures décrites dans la Recommandation I.441.

Un ET qui se considère comme connecté, alors qu'il est débranché, peut provoquer la duplication des valeurs de l'IPET après rétablissement de la connexion. En pareils cas, les procédures de la Recommandation I.441 permettront la récupération de l'erreur.

5.3.1 *ET alimentés à travers l'interface*

Un ET qui est alimenté à travers l'interface à partir de la source d'énergie 1 ou 2 utilise la détection de la source d'énergie 1 ou 2 selon le cas pour établir l'état de connexion (voir le § 9 et la figure 20/I.430 pour la description des sources d'énergie).

5.3.2 *ET non alimentés à travers l'interface*

Pour établir l'état de connexion, un ET qui n'est pas alimenté à travers l'interface peut utiliser:

- a) soit la détection de la source d'énergie 1 ou 2, suivant celle qui est fournie;
- b) soit la présence/absence de l'énergie locale.

Les ET qui ne sont pas alimentés à travers l'interface et qui ne peuvent détecter la présence de la source d'énergie 1 ou 2 se considèrent comme connectés ou déconnectés suivant que l'on applique ou que l'on supprime l'énergie locale.

Remarque – Il est souhaitable d'utiliser la détection de la source d'énergie 1 ou 2 pour établir l'état de connexion lorsque des procédures de sélection automatique de l'IPET sont appliquées dans l'entité de gestion.

5.3.3 *Indication de l'état de connexion*

Les ET qui utilisent la détection de la source d'énergie 1 ou 2 (suivant celle qui est utilisée pour déterminer la connexion/déconnexion) pour établir l'état de connexion informeront l'entité de gestion (aux fins de l'IPET) en utilisant:

- a) MPH-INDICATION D'INFORMATION (connecté)
lorsque l'énergie de fonctionnement et la présence de la source d'énergie 1 ou 2 (suivant celle utilisée pour déterminer la connexion/déconnexion) sont détectées, et
- b) MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnecté)
lorsque la disparition de la source d'énergie 1 ou 2 (suivant celle utilisée pour déterminer la connexion/déconnexion) est détectée ou lorsque l'énergie dans l'ET est perdue.

Les ET qui ne peuvent pas détecter la présence de la source d'énergie 1 ou 2, suivant celle qui est fournie, et qui, en conséquence, utilisent la présence/absence d'énergie locale pour établir l'état de connexion [voir le § 5.3.2 b)], informent l'entité de gestion au moyen de la primitive:

- a) MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnecté)
lorsque l'énergie (voir la remarque) dans l'ET est perdue;
- b) MPH-INDICATION D'INFORMATION (connecté)
lorsque l'énergie (voir la remarque) dans l'ET est appliquée.

Remarque – Par «énergie», on entend soit l'énergie totale de fonctionnement, soit l'énergie de réserve. L'énergie de réserve est celle qui permet de garder en mémoire les valeurs de l'IPET et d'assurer la fonction de réception et d'émission de trames de la couche 2 associées aux procédures de l'IPET.

5.4 *Structure de trame*

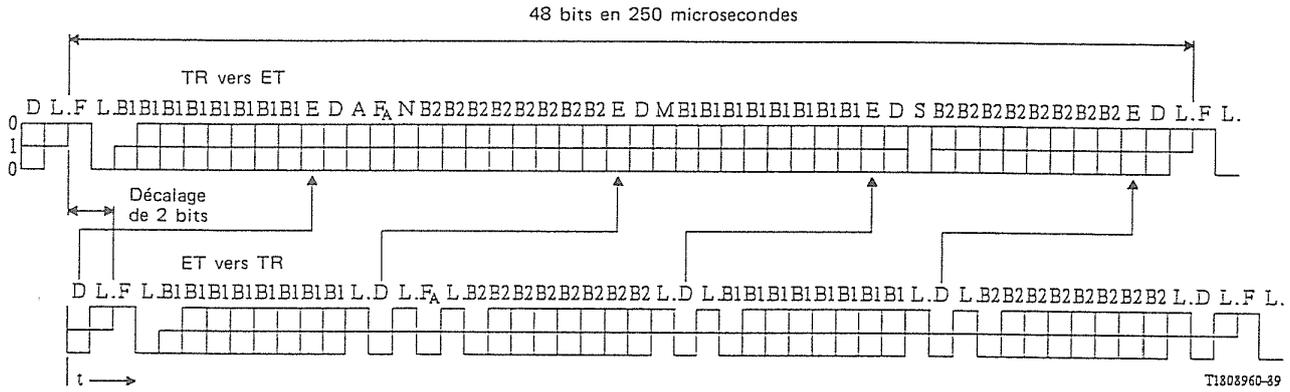
Dans les deux sens de la transmission, les bits sont groupés en trames de 48 bits. La structure de trame est identique pour toutes les configurations (point à point et point à multipoint).

5.4.1 *Débit binaire*

Le débit binaire nominal transmis à l'interface est de 192 kbit/s dans les deux sens de transmission.

5.4.2 *Organisation des bits de la trame*

Les structures de trame diffèrent selon le sens de la transmission. Les deux structures sont représentées schématiquement sur la figure 3/I.430.



- F : bit de verrouillage de trame
- L : bit d'équilibrage de composante continue
- D : bit de canal D
- E : bit de canal en écho
- F_A : bit de verrouillage de trame auxiliaire (voir le § 6.3)
- N : bit mis à l'écart binaire $N = \bar{F}_A$ (TR vers ET) (voir le § 6.3)
- B1 : bit dans le canal B1
- B2 : bit dans le canal B2
- A : bit utilisé pour l'activation
- S : l'utilisation de ce bit est pour étude ultérieure
- M : bit de multitrame

Remarque 1 – Les points délimitent les parties de la trame dont la composante continue est équilibrée de manière indépendante.

Remarque 2 – Dans le sens ET vers TR le bit F_A est utilisé comme un bit Q toutes les cinq trames si l'on utilise le canal Q (voir le § 6.3.3).

Remarque 3 – Le décalage nominal de 2 bits est tel que vu à la sortie de l'ET (I_A dans la figure 2/I.430). Le décalage correspondant à la TR peut être plus important en raison du temps de transmission dans le câble d'interface et il varie selon la configuration.

FIGURE 3/I.430

Structure de trame aux points de références S et T

5.4.2.1 Dans le sens ET vers TR

Chaque trame comprend les groupes de bits indiqués dans le tableau 2/I.430; dans chaque groupe, l'équilibrage de composante continue est assuré par le dernier bit (bit L).

5.4.2.2 Dans le sens TR vers ET

Les trames transmises par la TR contiennent un canal en écho (bits E) utilisé pour retransmettre les bits D reçus en provenance des ET. Le canal D en écho est utilisé pour la commande de l'accès au canal D. Le dernier bit de la trame (bit L) est utilisé pour équilibrer chaque trame complète.

Les bits sont groupés comme indiqué dans le tableau 3/I.430.

TABLEAU 2/I.430

Position des bits	Groupe
1 et 2	Signal de verrouillage de trame avec bit d'équilibrage
3 – 11	Canal B1 (premier octet) avec bit d'équilibrage
12 et 13	Bit de canal D avec bit d'équilibrage
14 et 15	Bit de verrouillage de trame auxiliaire F _A ou bit Q avec bit d'équilibrage
16 – 24	Canal B2 (premier octet) avec bit d'équilibrage
25 et 26	Bit de canal D avec bit d'équilibrage
27 – 35	Canal B1 (deuxième octet) avec bit d'équilibrage
36 et 37	Bit de canal D avec bit d'équilibrage
38 – 46	Canal B2 (deuxième octet) avec bit d'équilibrage
47 et 48	Bit de canal D avec bit d'équilibrage

TABLEAU 3/I.430

Position des bits	Groupe
1 et 2	Signal de verrouillage de trame avec bit d'équilibrage
3 – 10	Canal B1 (premier octet)
11	Bit E de canal D en écho
12	Bit de canal D
13	Bit A utilisé pour l'activation
14	Bit de verrouillage de trame auxiliaire F _A
15	Bit N (codé selon la définition du § 6.3)
16 – 23	Canal B2 (premier octet)
24	Bit E de canal D en écho
25	Bit de canal D
26	Bit de multitrame M
27 – 34	Canal B1 (deuxième octet)
35	Bit E de canal D en écho
36	Bit de canal D
37	S, réservé pour normalisation future
38 – 45	Canal B2 (deuxième octet)
46	Bit E de canal D en écho
47	Bit de canal D
48	Bit d'équilibrage de trame

Remarque – S est mis à ZERO binaire.

5.4.2.3 Positions relatives des bits

Dans les ET, la base de temps dans le sens ET vers TR est extraite des trames reçues de la TR.

Le premier bit de chaque trame transmise d'un ET vers la TR est retardé nominalement de la durée de deux bits par rapport au premier bit de la trame reçue de la TR. La figure 3/I.430 représente les positions relatives des bits à la fois pour les trames émises et pour les trames reçues.

5.5 Code en ligne

Pour les deux sens de la transmission, on utilise le code pseudoternaire avec largeur d'impulsion de 100% comme représenté sur la figure 4/I.430. Le codage est effectué de telle manière qu'un UN binaire n'est représenté par aucun signal en ligne, alors qu'un ZÉRO binaire est représenté par une impulsion positive ou négative. Le premier ZÉRO binaire suivant le bit d'équilibrage du bit de verrouillage de trame a la même polarité que ce bit d'équilibrage. Les ZÉROS binaires suivants doivent être à polarité alternée. Un bit d'équilibrage est un ZÉRO binaire si le nombre des ZÉROS binaires suivant le dernier bit d'équilibrage est un nombre impair. Un bit d'équilibrage est un UN binaire si le nombre de ZÉROS binaires suivant le dernier bit d'équilibrage est un nombre pair.

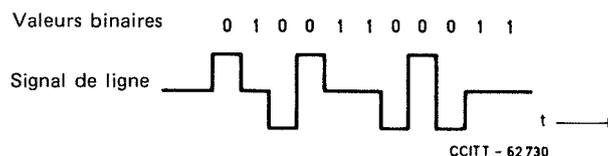


FIGURE 4/I.430

Code pseudo-ternaire – Exemple d'application

5.6 *Considérations relatives à la base de temps*

La TR tire sa base de temps de l'horloge du réseau. L'ET synchronise sa base de temps (pour les bits, pour les octets et pour le verrouillage de trame) sur le signal reçu de la TR et synchronise en conséquence le signal qu'il émet.

6 Procédures appliquées à l'interface

6.1 *Procédure d'accès au canal D*

La procédure suivante permet à un certain nombre d'ET connectés selon une configuration multipoint d'avoir accès au canal D d'une manière ordonnée. Elle garantit que, même dans les cas où deux ou plusieurs ET tentent d'accéder au canal D simultanément, un ET et un seul réussira toujours à transmettre son information. Cette procédure repose sur l'utilisation de trames de la couche 2 délimitées par des drapeaux constitués par le schéma binaire 01111110 et sur l'utilisation de l'insertion du bit zéro pour éviter l'imitation des drapeaux (voir la Recommandation I.441).

La procédure permet aussi aux ET de fonctionner en point à point.

6.1.1 *Remplissage de l'intervalle de temps entre les trames de couche 2*

Lorsqu'un ET n'a pas de trames de couche 2 à transmettre, il envoie des UN binaires sur le canal D, c'est-à-dire que le remplissage de l'intervalle de temps dans le sens ET vers TR, est constitué uniquement par des UN binaires.

Lorsqu'une TR n'a pas de trames de couche 2 à transmettre, elle envoie des UN binaires ou des drapeaux HDLC, c'est-à-dire que le remplissage de l'intervalle de temps entre les trames, dans le sens TR vers ET, est constitué soit par des UN binaires soit par des répétitions de l'octet «01111110». Lorsque le remplissage de l'intervalle de temps entre les trames est constitué par des drapeaux HDLC, le drapeau indiquant la fin d'une trame peut également servir à indiquer le début de la trame suivante.

6.1.2 *Canal D en écho*

Dès réception d'un bit de canal D en provenance d'un ou de plusieurs ET, la TR réfléchit cette valeur binaire dans la position disponible suivante pour le bit de canal D en écho, à destination de l'ET.

6.1.3 *Surveillance du canal D*

Un ET se trouvant dans l'état actif surveille le canal D en écho, en comptant le nombre de UN binaires consécutifs. Si un ZÉRO binaire est détecté, l'ET recommence à compter le nombre de UN binaires consécutifs. La valeur courante du comptage est appelée C.

Remarque – Il n'est pas nécessaire d'augmenter C après avoir atteint la valeur 11 (nombre décimal).

6.1.4 *Mécanisme de priorité*

Les trames de la couche 2 sont transmises de telle manière que l'information de signalisation a priorité (classe de priorité 1) sur tous les autres types d'information (classe de priorité 2). De plus, pour faire en sorte que dans chaque classe de priorité tous les ET qui sont en concurrence puissent avoir un accès équitable au canal D, un ET qui a effectué avec succès la transmission d'une trame a un niveau de priorité moins élevé dans cette classe. L'ET revient à son niveau normal dans la classe de priorité lorsque tous les ET ont eu la possibilité de transmettre l'information au niveau normal dans cette classe de priorité.

La classe de priorité d'une trame déterminée de la couche 2 peut être une caractéristique de l'ET qui est préétablie lors de la construction ou de l'installation, ou peut être transmise à partir de la couche 2 en tant que paramètre de la primitive PH-DEMANDE DE DONNÉES.

Le mécanisme de priorité est fondé sur la condition selon laquelle un ET ne peut commencer à transmettre des trames de la couche 2 que lorsque C (voir le § 6.1.3) est égal ou supérieur à la valeur X1 pour la classe de priorité 1 ou est égal ou supérieur à la valeur X2 pour la classe de priorité 2. La valeur de X1 est de 8 pour le niveau normal et de 9 pour le niveau de priorité inférieur. La valeur de X2 est de 10 pour le niveau normal et de 11 pour le niveau de priorité inférieur.

Dans une classe de priorité, la valeur du niveau normal de priorité est remplacée par la valeur du niveau de priorité inférieur (c'est-à-dire une valeur plus élevée), lorsqu'un ET a réussi à transmettre une trame de la couche 2 de cette classe de priorité.

La valeur du niveau inférieur de priorité revient au niveau normal de priorité lorsque C (voir le § 6.1.3) est égal à la valeur du niveau inférieur de priorité (c'est-à-dire une valeur plus élevée).

6.1.5 *Détection de collisions*

En transmettant l'information sur le canal D, l'ET surveille la réception du canal D en écho reçu et compare le dernier bit émis avec le bit disponible suivant sur le canal D en écho. Si le bit émis est le même que le bit reçu en écho, l'ET poursuit sa transmission. En revanche, si l'écho reçu est différent du bit émis, l'ET arrête immédiatement la transmission et retourne à l'état de surveillance du canal D.

6.1.6 *Système de priorité*

L'annexe B est un exemple de la manière dont le système de priorité peut être mis en œuvre.

6.2 *Activation/désactivation*

6.2.1 *Définitions*

6.2.1.1 *Etats de l'ET*

6.2.1.1.1 Etat F1 (inactif): dans cet état inactif, l'ET n'émet pas. L'ET alimenté localement qui ne peut détecter l'apparition/la disparition de la source d'énergie 1 ou 2, passe à cet état lorsque l'alimentation locale en énergie n'est pas présente. Les ET qui peuvent détecter la source d'énergie 1 ou 2 passent à cet état chaque fois que la perte de l'énergie (requis pour assurer toutes les fonctions de l'IPET) est détectée, ou lorsque la présence de la source d'énergie 1 ou 2, selon la source utilisée pour déterminer l'état de connexion, n'est pas détectée.

6.2.1.1.2 Etat F2 (détection): l'ET a été mis sous tension mais n'a pas déterminé le type de signal (le cas échéant) qu'il reçoit.

6.2.1.1.3 Etat F3 (désactivation): état de désactivation du protocole physique. Ni la TR ni l'ET n'émettent.

6.2.1.1.4 Etat F4 (attente d'un signal): en réponse à une demande de déclenchement de l'activation au moyen d'une primitive PH-DEMANDE D'ACTIVATION, l'ET émet un signal (INFO 1) et attend une réponse de la TR.

6.2.1.1.5 Etat F5 (identification des entrées): à la première réception d'un signal émis par la TR, l'ET cesse d'émettre le signal INFO 1 et attend l'identification du signal INFO 2 ou INFO 4.

6.2.1.1.6 Etat F6 (synchronisation): en réponse à un signal d'activation reçu de la TR (INFO 2), l'ET émet un signal (INFO 3) et attend l'envoi de trames normales par la TR (INFO 4).

6.2.1.1.7 Etat F7 (activation): état actif normal dans lequel le protocole est activé dans les deux sens. La TR et l'ET transmettent des trames normales.

6.2.1.1.8 Etat F8 (perte de verrouillage de trame): état dans lequel l'ET a perdu la synchronisation de trame et attend soit la resynchronisation par la réception d'un signal INFO 2 ou INFO 4, soit la désactivation par la réception d'un signal INFO 0.

6.2.1.2 *Etats de la TR*

6.2.1.2.1 Etat G1 (désactivation): état de désactivation, la TR n'émet pas.

6.2.1.2.2 Etat G2 (activation en attente): état d'activation partielle; la TR envoie des signaux INFO 2 et attend l'envoi de l'INFO 3. Cet état est mis en œuvre à la demande des couches supérieures au moyen d'une primitive PH-DEMANDE D'ACTIVATION ou à la réception d'INFO 0 ou encore lors de la perte du verrouillage de trame dans l'état actif (G3). La décision éventuelle de désactiver appartient aux couches supérieures de la TR.

6.2.1.2.3 Etat G3 (activation): état d'activation normal dans lequel la TR et l'ET sont actifs avec INFO 4 et INFO 3 respectivement. Une désactivation peut être déclenchée par l'entité de gestion de la TR à l'aide d'une primitive MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION ou bien la TR peut se trouver en permanence à l'état d'activation, sans qu'elle soit en dérangement.

6.2.1.2.4 Etat G4 (désactivation en attente): quand la TR souhaite désactiver, elle peut attendre l'expiration d'un temporisateur avant de revenir à l'état désactivé.

6.2.1.3 Primitives d'activation

Les primitives indiquées ci-après devraient être utilisées entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre la couche 1 et l'entité de gestion dans les procédures d'activation. Elles sont accompagnées de l'abréviation de leur nom pour utilisation dans les diagrammes d'état, etc.

PH-DEMANDE D'ACTIVATION (PH-AR)

PH-INDICATION D'ACTIVATION (PH-AI)

MPH-INDICATION D'ACTIVATION (MPH-AI)

6.2.1.4 Primitives de désactivation

Les primitives indiquées ci-après devraient être utilisées entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre la couche 1 et l'entité de gestion dans les procédures de désactivation. Elles sont accompagnées de l'abréviation de leur nom pour utilisation dans les diagrammes d'état, etc.

MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION (MPH-DR)

MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION (MPH-DI)

PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION (PH-DI)

6.2.1.5 Primitives de gestion

Les primitives indiquées ci-près devraient être utilisées entre la couche 1 et l'entité de gestion. Elles sont accompagnées de l'abréviation de leur nom pour utilisation dans les diagrammes d'état, etc.

MPH-INDICATION D'ERREUR (MPH-EI)

L'unité de message contient le type d'erreur ou la récupération d'une erreur précédemment signalée.

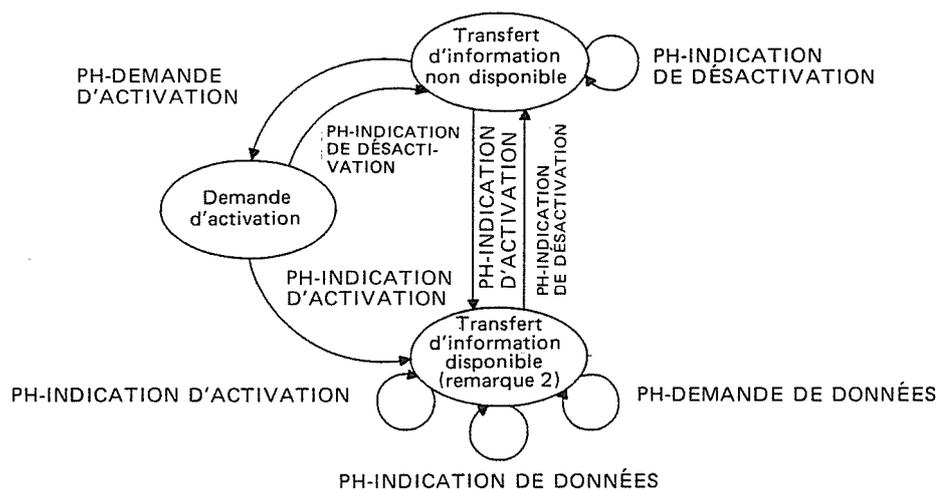
MPH-INDICATION D'INFORMATION (MPH-II)

L'unité de message contient une information concernant les conditions de la couche physique. Deux paramètres sont provisoirement définis: connecté et déconnecté.

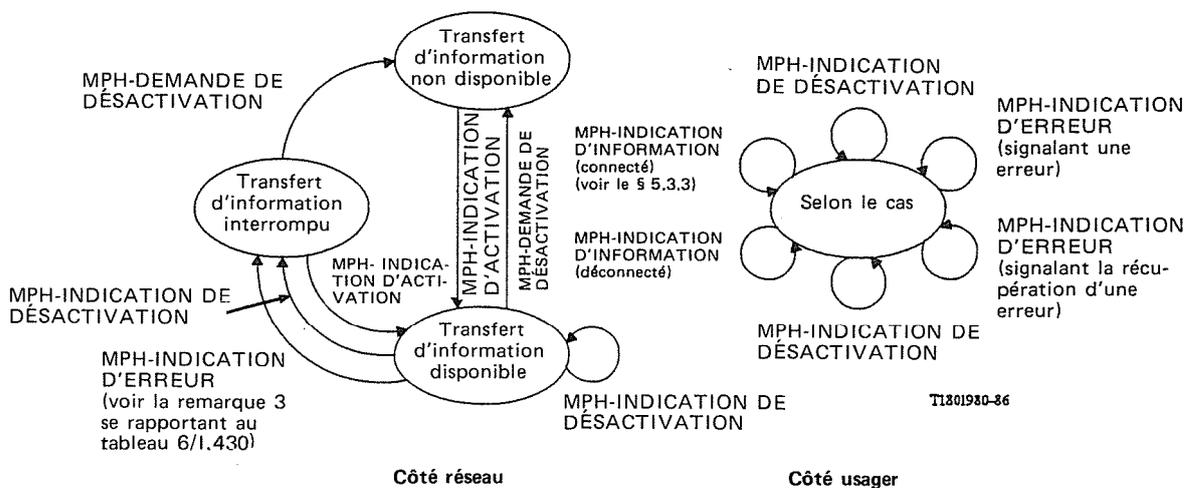
Remarque – La mise en œuvre des primitives dans les TR et les ET n'est pas sujet à recommandation.

6.2.1.6 Séquences de primitives valides

Les primitives définies aux § 6.2.1.3, 6.2.1.4 et 6.2.1.5 indiquent théoriquement le service fourni par la couche 1 à la couche 2 et à l'entité de gestion de la couche 1. Les contraintes, liées à l'ordre dans lequel les primitives peuvent être émises, sont spécifiées dans la figure 5/I.430. Ces diagrammes ne représentent pas les états qui doivent exister pour l'entité de couche 1. Cependant, ils illustrent la condition dans laquelle se trouve la couche 1, telle qu'elle est perçue par l'entité de couche 2 et l'entité de gestion à la suite du transfert de primitives entre entités. En outre, la figure 5/I.430 ne représente pas une interface et n'est utilisée qu'à des fins de modélisation.



a) Couche 1 - couche 2



b) Couche 1 - gestion

Remarque — La couche 2 ne remarque pas si la capacité de transfert d'information est momentanément interrompue.

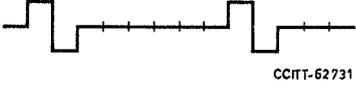
FIGURE 5/I.430

Séquences de primitives valables telles qu'elles sont perçues par l'entité de couche 2 et l'entité de gestion

6.2.2 Signals

The identifications of specific signals across the S/T reference point are given in Table 4/I.430. Also included is the coding for these signals.

TABLEAU 4/I.430
Définition des signaux INFO (voir la remarque 1)

Signaux émis de TR vers ET		Signaux émis de ET vers TR	
INFO 0	Pas de signal	INFO 0	Pas de signal
		INFO 1 (remarque 2)	Signal continu émis selon la séquence suivante: ZÉRO positif, ZÉRO négatif, six UN
			
		Débit binaire nominal = 192 kbit/s	
INFO 2 (remarque 3)	Trame dans laquelle tous les bits des canaux B et D et du canal D en écho sont mis à ZÉRO. Bit A mis à ZÉRO. Bits N et L codés conformément aux règles normales de codage.	INFO 3	Trames synchronisées avec les données d'exploitation sur les canaux B et D.
INFO 4 (remarque 3)	Trames contenant des données d'exploitation sur les canaux B et D et sur le canal D en écho. Bit A mis à 1.		

Remarque 1 – Pour les configurations où la polarité du câblage peut être inversée (voir le § 4.3), les signaux peuvent être reçus avec la polarité des ZÉROS binaires inversée. Tous les récepteurs d'ET et de TR doivent être conçus pour tolérer l'inversion de polarité du câblage.

Remarque 2 – Les ET qui n'ont pas besoin de la capacité de déclencher l'activation d'une interface désactivée (interfaces de la Recommandation I.430) (par exemple les ET qui traitent uniquement les appels entrants) n'ont pas besoin de disposer de la capacité d'émettre «INFO 1». Pour le reste ces ET sont conformes aux dispositions du § 6.2. Il doit être noté que, dans une configuration point à multipoint, plusieurs ET transmettant simultanément produisent une séquence de bits, telle que reçue par la TR, différente de celle décrite ci-dessus, par exemple deux ou plusieurs superpositions (asynchrones) d'INFO 1.

Remarque 3 – Pendant la transmission d'INFO 2 ou INFO 4, les bits FA et le bit M venant de la TR peuvent fournir le séquençage du bit Q comme décrit au § 6.3.3.

6.2.3 Procédure d'activation/de désactivation pour les ET

6.2.3.1 Procédures générales pour les ET

Les dispositions ci-après s'appliquent à tous les ET (elles sont destinées à faciliter la compréhension; les procédures complètes sont décrites au § 6.2.3.2):

- les ET, lorsqu'ils sont connectés pour la première fois, qu'ils sont mis sous tension ou encore au cas de perte de verrouillage de trame (voir le § 6.3.1.1), émettent INFO 0. Cependant, l'ET qui est déconnecté mais mis sous tension constitue un cas spécial et il pourrait émettre INFO 1 une fois connecté;
- les ET émettent INFO 3 après l'établissement du verrouillage de trame (voir le § 6.3.1.2). Cependant, la transmission satisfaisante de données opérationnelles ne peut être assurée avant la réception de INFO 4;
- les ET alimentés localement, lorsque l'énergie est supprimée, commencent à émettre INFO 0 avant la perte du verrouillage de trame.

6.2.3.2 *Spécification de la procédure*

La procédure applicable aux ET qui peuvent détecter la source d'énergie 1 ou 2, est présentée sous la forme d'une matrice d'état fini (voir le tableau 5/I.430). On en trouvera une représentation LDS dans l'annexe C, de même que les matrices d'état fini pour deux autres types d'ET (voir les tableaux C-1/I.430 et C-2/I.430). Les matrices d'état fini et les représentations LDS traduisent les conditions nécessaires pour assurer correctement l'interface d'un ET et d'une TR conforme aux procédures décrites dans le tableau 6/I.430. Elles décrivent aussi les primitives aux limites entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre la couche 1 et l'entité de gestion.

6.2.4 *Activation/désactivation pour les TR*

6.2.4.1 *TR avec activation/désactivation*

Cette procédure est représentée dans le tableau 6/I.430 sous forme d'une matrice d'état fini. Une représentation LDS de la procédure est donnée dans l'annexe C. La matrice d'état fini et les représentations LDS indiquent les caractéristiques nécessaires à la mise en place d'une interface satisfaisante entre une TR avec activation/désactivation et un ET obéissant aux procédures du tableau 5/I.430. La matrice et les représentations LDS décrivent aussi les primitives aux limites entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre l'entité de gestion et la couche 1.

6.2.4.2 *TR sans activation/désactivation*

Le comportement de ces TR est le même que celui d'une TR avec activation/désactivation à laquelle l'entité de gestion ne transmet jamais la primitive MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION. Il se peut que les états G1 (désactivation) et G4 (désactivation en attente) ainsi que les temporisateurs 1 et 2 n'existent pas dans ces TR.

6.2.5 *Valeurs des temporisations*

Les tableaux de la matrice d'état fini indiquent des temporisations du côté ET et du côté TR. Les valeurs suivantes sont définies pour les temporisations:

- Côté ET: Temporisation T3, n'a pas à être spécifiée (la valeur dépend de la technique de transmission sur la boucle de l'abonné. La valeur pour le cas le plus défavorable est 30 s).
- Côté TR: Temporisation T1, n'a pas à être spécifiée.
Côté TR: Temporisation T2, 25 à 100 ms.

6.2.6 *Temps d'activation*

6.2.6.1 *Temps d'activation de l'ET*

Un ET se trouvant dans l'état de désactivation (F3) doit, après réception d'INFO 2, établir la synchronisation de trame et commencer à émettre INFO 3 dans un délai de 100 ms. Un ET reconnaît la réception d'INFO 4 dans deux trames (en l'absence d'erreurs).

Un ET se trouvant dans l'état «attente du signal» (F4) doit, après réception d'INFO 2, interrompre la transmission d'INFO 1 et commencer à émettre INFO 0 dans un délai de 5 ms, puis répondre à INFO 2 dans un délai de 100 ms, comme indiqué ci-dessus. (A noter que, dans le tableau 5/I.430, le passage de F4 à F5 s'effectue à la réception «d'un signal quelconque» qui indique que l'ET peut ne pas savoir que le signal reçu est INFO 2 avant d'avoir reconnu la présence d'un signal.)

6.2.6.2 *Temps d'activation de la TR*

Une TR se trouvant dans l'état de désactivation (G1) doit, après réception d'INFO 1, commencer à émettre INFO 2 (synchronisée au réseau) dans un délai de 1 s en conditions normales. Des retards «Da» allant jusqu'à 30 secondes sont acceptables dans des conditions anormales (sans dérangement), par exemple s'il est nécessaire de réamorcer le système de transmission de ligne associé.

Une TR se trouvant dans l'état «activation en attente» (G2) doit, à la réception d'INFO 3, commencer à émettre INFO 4 dans un délai de 500 ms en conditions normales. Des retards «Db» allant jusqu'à 15 secondes sont acceptables dans des conditions anormales (sans dérangement), à condition que la somme des retards «Da» et «Db» n'excède pas 30 s.

TABLEAU 5/I.430

Matrice d'état fini activation/désactivation couche 1 pour les ET ET alimentés à partir des sources d'énergie 1 ou 2

Evénement	Nom de l'état	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
	Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO I	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Présence de l'énergie et détection de l'énergie S (voir les remarques 1 et 2)		F2	-	-	-	-	-	-	-
Perte de l'énergie (voir la remarque 1)		-	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1
Disparition de l'énergie S (voir la remarque 2)		-	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1
PH-DEMANDE D'ACTIVATION		/		ST. T3; F4			-		-
Expiration du temporisateur T3		/	/	-	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	-	-
Réception de INFO 0		/	MPH-II(c); F3	-	-	-	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI, MPH-EI2; F3
Réception d'un signal (voir la remarque 3)		/	-	-	F5	-	/	/	-

TABLEAU 5/I.430 (suite)

**Activation/deactivation layer 1 finite state matrix for TEs
TEs powered from power source 1 ou 2**

Evénement	Nom de l'état	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchro-nisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
	Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO I	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Réception de INFO 2	/	MPH-II(c); F6	F6	/	F6 (remarque 4)	–	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6	
Réception de INFO 4	/	MPH-II(c), PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI;	/	PH-AI, MPH-AI; FI (remarque 4)	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	–	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	
Perte de verrouillage de trame	/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1; F8	–	

– Pas de changement, pas d'action

| Impossible de par la définition du service de couche 1

/ Situation impossible

a, b; Fn Emettre des primitives «a» et «b» puis passer à l'état «Fn»

PH-AI Primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION

PH-DI Primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-AI Primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION

MPH-DI Primitive MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-EI1 Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant une erreur

MPH-EI2 Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant la récupération d'une erreur

MPH-II(c) Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (connexion)

MPH-II(d) Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnexion)

ST. T3 Déclenchement de la temporisation T3

Power S Source d'énergie 1 ou 2

Les primitives sont des signaux mis dans une file d'attente théorique prenant fin quand ils sont reconnus, tandis que les signaux INFO sont des signaux continus disponibles en permanence.

Remarque 1 – Le terme «énergie» peut désigner l'énergie de fonctionnement totale ou l'énergie de réserve. Par énergie de réserve, on entend l'énergie nécessaire au maintien en mémoire des valeurs de l'IPET et au maintien de la capacité de réception et d'émission de trames de couche 2 associées aux procédures de l'IPET.

Remarque 2 – Les procédures décrites dans le tableau 5/I.430 nécessitent, pour être menées à bien, la présence d'une source d'énergie 1 ou d'une source d'énergie 2. Un ET qui détermine qu'il est connecté à une IP ne fournissant pas une source d'énergie 1 ou 2, devrait passer implicitement par défaut aux procédures décrites dans le tableau C-1/I.430.

Remarque 3 – Cet événement reflète le cas où un signal est reçu alors que l'ET n'a pas (encore) déterminé s'il s'agit du signal INFO 2 ou INFO 4.

Remarque 4 – Si INFO 2 ou INFO 4 n'est pas reconnu dans un délai de 5 ms après l'apparition d'un signal, les ET doivent passer à F5.

TABLEAU 6/I.430

Matrice d'état fini activation/désactivation couche 1 pour les TR

Événement	Nom de l'état	Désactivation	Activation en attente	Activation	Désactivation en attente
	Numéro de l'état	G1	G2	G3	G4
	Information émise	INFO 0	INFO 2	INFO 4	INFO 0
PH-DEMANDE D'ACTIVATION		Déclenchement de la temporisation T1 G2			Déclenchement de la temporisation T1 G2
MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION			Déclenchement de la temporisation T2 PH-DI; G4	Déclenchement de la temporisation T2 PH-DI; G4	
Expiration de la temporisation T1 (voir la remarque 1)		-	Déclenchement de la temporisation T2 PH-DI; G4	/	-
Expiration de la temporisation T2 (voir la remarque 2)		-	-	-	G1
Réception de INFO 0		-	-	MPH-DI, MPH-EI; G2 (voir la remarque 3)	G1
Réception de INFO 1		Déclenchement de la temporisation T1 G2	-	/	-
Réception de INFO 3		/	Arrêt de la temporisation T1 PH-AI, MPH-AI; G3 (voir la remarque 4)	-	-
Perte de verrouillage de trame		/	/	MPH-DI, MPH-EI; G2 (voir la remarque 3)	-

- Pas de changement d'état

/ Impossible de par la définition des procédures de couche physique entre entités homologues ou pour des raisons internes au système

| Impossible de par la définition du service de couche physique

a, b; Gn Emettre la primitive «a» et «b» puis passer à l'état «Gn»

PH-AI Primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION

PH-DI Primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-AI Primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION

MPH-DI Primitive MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-EI Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR

Les primitives sont des signaux mis dans une file d'attente théorique prenant fin quand ils sont reconnus, tandis que les signaux INFO sont des signaux continus disponibles en permanence.

Remarques du tableau 6/I.430:

Remarque 1 – La temporisation T1 est une temporisation de surveillance qui doit tenir compte du temps global nécessaire à l'activation, c'est-à-dire du temps nécessaire à l'activation des tronçons TC-TR et TR-ET de l'accès de l'utilisateur. TC est la terminaison de commutateur.

Remarque 2 – La temporisation T2 empêche la réactivation involontaire. Sa valeur est telle que 25 ms < valeur < 100 ms. Cela implique qu'un ET doit reconnaître INFO 0 et réagir dans les 25 ms. Si le réseau est capable de reconnaître INFO 1 sans ambiguïté, la valeur de la temporisation 2 peut être nulle.

Remarque 3 – Il n'est pas nécessaire de transférer ces notifications (MPH-DI, MPH-EI) à une entité de gestion du côté TR.

Remarque 4 – A titre d'option de réalisation et pour éviter la transmission prématurée d'informations (c'est-à-dire, INFO 4), la couche 1 ne peut ni déclencher la transmission d'INFO 4 ni envoyer les primitives PH-INDICATION D'ACTIVATION et MPH-INDICATION D'ACTIVATION (respectivement à la couche 2, et à l'entité de gestion) avant un délai de 100 ms suivant la réception d'INFO 3. Le cas échéant, ce temps de transmission devrait être mis en œuvre dans la TC.

6.2.7 Temps de désactivation

Un ET doit, après réception d'INFO 0, commencer à émettre INFO 0 dans un délai de 25 ms.

Une TR doit, après réception d'INFO 0 ou perte de la synchronisation de trame, commencer à émettre INFO 2 dans un délai de 25 ms; cependant, après réception d'INFO 0 en provenance d'un ET, l'entité de couche 1 ne passe pas à l'état de désactivation.

6.3 Procédures de verrouillage de trame

Le premier bit de chaque trame est le bit de verrouillage de trame, F: ce bit est à l'état binaire ZÉRO.

La procédure de verrouillage de trame est fondée sur le fait que le bit de verrouillage est représenté par une impulsion ayant la même polarité que l'impulsion précédente (violation du code de ligne). Cela permet une procédure rapide de reprise du verrouillage de trame.

D'après la règle de codage, le bit de verrouillage et le premier bit de données ZÉRO qui suit le bit de verrouillage de trame du bit d'équilibrage (dans la position 2 du bit dans la même trame) produisent une violation du code de ligne. Pour garantir la sécurité du verrouillage de trame, on introduit le couple de bits de verrouillage de trame auxiliaires FA et N dans la direction TR vers ET ou le bit de verrouillage de trame auxiliaire FA avec le bit d'équilibrage associé L dans la direction ET vers TR. On a ainsi la garantie qu'il y a une violation de code de ligne à 14 bits ou moins à partir du bit de verrouillage de trame F, étant donné que FA ou N sont mis à 0 (TR vers ET) ou que FA est toujours mis à ZÉRO (ET vers TR) si la position du bit FA n'est pas utilisée comme un bit Q. Les procédures de verrouillage de trame ne dépendent pas de la polarité du bit de verrouillage de trame F et ne sont donc pas sensibles à la polarité de câblage.

La règle de codage applicable à la paire de bits de verrouillage de trame auxiliaires FA et N, dans le sens TR vers ET, est telle que N est un élément binaire opposé de FA ($N = \overline{FA}$). Les bits FA et L dans le sens ET vers TR sont toujours codés de manière que la valeur binaire de FA et de L soit égale.

6.3.1 Procédure de verrouillage de trame dans le sens TR vers ET

Au début de l'activation de l'ET, le verrouillage de trame doit être conforme aux procédures définies au § 6.2.

6.3.1.1 Perte de verrouillage de trame

On peut considérer qu'il y a perte de verrouillage de trame lorsqu'un intervalle de temps équivalant à deux trames de 48 bits s'est écoulé sans qu'on ait détecté des couples valides de violations du code de ligne obéissant au critère 14 bits comme décrit plus haut. L'ET cesse immédiatement de transmettre.

6.3.1.2 Verrouillage de trame

On peut considérer que la reprise de verrouillage de trame se produit lorsque trois paires consécutives de violations du code de ligne obéissant au critère 14 bits ont été détectées.

6.3.2 Verrouillage de trame dans le sens ET vers TR

On applique le critère d'une violation du code de ligne à 13 bits ou moins à partir du bit de verrouillage de trame (F), sauf si le canal Q (voir le § 6.3.3) est utilisé, auquel cas le critère des 13 bits s'applique dans 4 trames sur 5.

6.3.2.1 *Perte de verrouillage de trame*

La TR peut considérer qu'il y a perte du verrouillage de trame si un intervalle équivalant à, au moins, deux trames de 48 bits s'est écoulé depuis la détection des violations consécutives conformes au critère des 13 bits, si tous les bits FA ont été mis à ZÉRO. Dans les autres cas, il faut qu'il s'écoule un intervalle de temps équivalant à, au moins, 3 trames de 48 bits pour considérer qu'il y a perte du verrouillage de trame. Après détection de la perte du verrouillage de trame, la TR continuera à transmettre en direction de l'ET.

6.3.2.2 *Verrouillage de trame*

La TR peut considérer que le verrouillage de trame a été rétabli lorsque trois paires consécutives de violation du code de ligne obéissant au critère des 13 bits ont été détectées.

6.3.3 *Verrouillage de multitrame*

Le but de la multitrame, décrite dans les paragraphes ci-après, est de fournir une capacité de couche 1 supplémentaire dans le sens ET vers TR en utilisant un canal supplémentaire entre l'ET et la TR (canal Q). Cette capacité de couche 1 supplémentaire existe seulement entre l'ET et la TR, c'est-à-dire qu'il est inutile que les signaux transmis entre la TR et l'ET transportent l'information acheminée par cette capacité de couche 1 supplémentaire. L'utilisation du canal Q doit faire l'objet d'un complément d'étude. Cependant, les ET permettent d'identifier la position des bits (bits Q) qui fournissent cette capacité supplémentaire. Les ET qui ne l'utilisent pas doivent assurer la mise à UN binaire de chaque bit Q. La fourniture de cette capacité dans les TR est optionnelle.

L'utilisation des bits Q dans la configuration point à point est la même que dans la configuration point à multipoint. La normalisation future de l'utilisation des bits Q doit faire l'objet d'un complément d'étude. (Aucun mécanisme intrinsèque de détection de collision n'est prévu et la question d'un éventuel mécanisme de détection de collision nécessaire à l'utilisation des bits Q dépasse le cadre de la présente Recommandation.)

6.3.3.1 *Mécanisme général*

a) Identification des bits Q: les bits Q (dans le sens ET vers TR) sont les bits qui se trouvent dans la position FA toutes les cinq trames. Les positions des bits Q, dans le sens ET vers TR sont identifiées par des inversions binaires de la paire de bits FA/N (FA = UN binaire, N = ZÉRO binaire) dans le sens TR vers ET. Cette capacité est facultative dans les TR. La possibilité d'identifier la position des bits Q dans le sens TR vers ET permet à tous les ET de synchroniser la transmission dans les positions des bits Q, évitant ainsi tout brouillage entre les bits FA d'un ET et les bits Q d'un second ET dans des configurations à bus passif.

b) Identification de multitrame: une multitrame assurant la structuration des bits Q en groupes de 4 (Q1-Q4), est établie en mettant le bit M, occupant la position 26 dans la trame TR vers ET, à UN binaire toutes les vingt trames. Cette structure permet d'avoir des caractères à 4 bits dans un seul canal, dans le sens ET vers TR. Cette capacité est facultative dans les TR.

6.3.3.2 *Algorithme d'identification de la position des bits Q*

L'algorithme d'identification de la position des bits Q est donné dans le tableau 7/I.430. A titre d'exemple, on peut calculer cet algorithme de deux façons. L'algorithme d'identification des bits Q dans un ET peut consister simplement à transmettre un bit Q de chaque trame où un UN binaire est reçu dans la position du bit FA de la trame TR vers ET (c'est-à-dire des bits FA reçus en écho). L'autre méthode serait la suivante: afin de réduire au minimum les erreurs de transmission des bits Q qui pourraient provenir d'erreurs dans les bits FA des trames TR vers ET, un ET peut synchroniser un compteur de trames sur le débit des bits Q et transmettre des bits Q toutes les 5 trames, c'est-à-dire dans les trames où les bits FA doivent avoir la valeur UN binaire. Le bit FA est présent dans chaque trame. Les bits Q seraient transmis uniquement après avoir obtenu la synchronisation du compteur sur les UN binaires dans les positions de bits FA des trames TR vers ET (et uniquement si de tels bits sont reçus). Lorsque le compteur n'est pas synchronisé (synchronisation non réalisée ou perdue), un ET qui utilise un tel algorithme transmet des ZÉRO binaires dans les positions des bits Q. L'algorithme utilisé par un ET pour déterminer le moment où la synchronisation est obtenue ou celui utilisé pour déterminer le moment où elle est perdue ne sont pas décrits dans la présente Recommandation. Il doit être noté cependant que la transmission de multitrames par la TR n'est pas obligatoire.

Aucune identification particulière des bits Q n'est nécessaire dans la TR car le temps maximal de transmission aller et retour TR-ET-TR représente une petite fraction de trame et donc l'identification des bits Q fait partie des fonctions de la TR.

TABLEAU 7/I.430

Identification de la position des bits Q et structure de multitrame

Numéro de la trame	TR vers ET Position du bit F _A	ET vers TR Position du bit F _A (remarques 1 et 2)	TR vers ET Bit M
1	ONE	Q1	ONE
2	ZERO	ZERO	ZERO
3	ZERO	ZERO	ZERO
4	ZERO	ZERO	ZERO
5	ZERO	ZERO	ZERO
6	ONE	Q2	ZERO
7	ZERO	ZERO	ZERO
8	ZERO	ZERO	ZERO
9	ZERO	ZERO	ZERO
10	ZERO	ZERO	ZERO
11	ONE	Q3	ZERO
12	ZERO	ZERO	ZERO
13	ZERO	ZERO	ZERO
14	ZERO	ZERO	ZERO
15	ZERO	ZERO	ZERO
16	ONE	Q4	ZERO
17	ZERO	ZERO	ZERO
18	ZERO	ZERO	ZERO
19	ZERO	ZERO	ZERO
20	ZERO	ZERO	ZERO
1	ONE	Q1	ONE
2	ZERO	ZERO	ZERO
etc.			

Remarque 1 – Si les bits Q ne sont pas utilisés par un ET, ils sont mis à UN binaire.

Remarque 2 – Lorsque l'identification de multitrame n'est pas assurée avec un UN binaire dans un bit M approprié mais que les positions des bits Q sont identifiées, on ne distingue pas les bits Q1, Q2, Q3 et Q4.

6.3.3.3 Identification de multitrame dans l'ET

La première trame de la multitrame est identifiée par le bit M mis sur UN binaire. Les ET qui ne sont pas conçus pour utiliser ou prévoir l'utilisation du canal Q n'ont pas à identifier la multitrame. Les ET qui sont conçus pour utiliser le canal Q, ou pour permettre d'utiliser le canal Q, emploient le bit M mis à UN binaire pour identifier le début de la multitrame.

L'algorithme utilisé par un ET pour déterminer quand la synchronisation ou la perte de synchronisation de la multitrame est acquise, n'est pas décrit dans cette Recommandation; il doit être noté cependant que la transmission de la multitrame par la TR n'est pas obligatoire.

6.3.4 Algorithme de structuration du canal constitué par le bit S

L'algorithme de structuration du bit S (trame TR vers ET, position 37) en un canal S utilisera une combinaison de l'inversion du bit F_A et du bit M, utilisé pour structurer le canal constitué par le bit Q comme décrit au § 6.3.3. L'utilisation du canal S et sa structure sont pour études ultérieures.

6.4 *Code de canal au repos sur les canaux B*

Un ET envoie des éléments binaires UN sur tout canal B qui ne lui est pas affecté.

7 **Maintenance de la couche 1**

Les boucles d'essai définies pour l'interface de base usager-réseau sont spécifiées à l'appendice I.

8 **Caractéristiques électriques**

8.1 *Débit binaire*

8.1.1 *Débit nominal*

192 kbit/s.

8.1.2 *Tolérance*

(Fonctionnement libre) $\pm 100 \times 10^{-6}$.

8.2 *Relation de gigue et de phase des bits entre l'entrée et la sortie d'un ET*

8.2.1 *Configuration d'essai*

Les mesures de l'excursion de gigue et de phase sont effectuées avec quatre formes d'onde différentes à l'entrée de l'ET, dans les configurations suivantes:

- i) configuration point à point avec un affaiblissement de 6 dB mesuré entre les deux résistances terminales à 96 kHz (câble de capacité électrique élevée);
- ii) bus passif court comportant 8 ET (dont l'ET étudié) groupés à l'extrémité éloignée de la source de signaux (câble de capacité élevée);
- iii) bus passif court dans lequel l'ET étudié est situé à proximité de la source de signaux tandis que les 7 autres ET sont groupés à l'extrémité éloignée de la source de signaux. [Configuration a): câble de capacité élevée; configuration b): câble de capacité faible];
- iv) condition d'essai idéale, dans laquelle une source est raccordée directement au récepteur de l'ET étudié (c'est-à-dire sans ligne artificielle).

Les figures 6/I.430 à 9/I.430 donnent des exemples de formes d'onde correspondant aux configurations i), ii), iii) et iii). Les configurations d'essai qui permettent de produire ces signaux sont décrites dans l'annexe D.

8.2.2 *Gigue d'extraction de rythme*

La gigue d'extraction de rythme, observée à la sortie de l'ET, doit être comprise entre -7% et $+7\%$ de la durée d'un bit, quand la gigue est mesurée à l'aide d'un filtre passe-haut dont la fréquence de coupure (point à 3 dB) est de 30 Hz dans les conditions d'essai décrites au § 8.2.1. La limitation vaut pour une séquence de données à la sortie ayant des ZÉRO binaires dans les deux canaux B, avec les séquences de données à l'entrée décrites aux alinéas a) à c). La limitation s'applique à la phase de tous les points de tension nulle pour l'ensemble des ZÉRO binaires adjacents dans la séquence de données à la sortie.

- a) Une séquence formée de trames continues, avec uniquement des UN binaires dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.
- b) Une séquence, répétée sans interruption pendant au moins 10 secondes et comprenant:
 - 40 trames avec octets continus de «10101010» (le premier bit à transmettre est un UN binaire) dans les deux canaux B et de UN binaires continus dans le canal D et le canal D en écho, suivies de
 - 40 trames avec des ZÉRO binaires continus dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.
- c) Une séquence sous forme de séquence pseudo-aléatoire de longueur égale à $2^{19} - 1$ dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B [cette séquence doit être produite avec un registre à décalage de 19 étages, un retour étant assuré entre les sorties respectives des 1er, 2e, 5e et 19e étages additionnées les unes aux autres (modulo 2) et l'entrée].

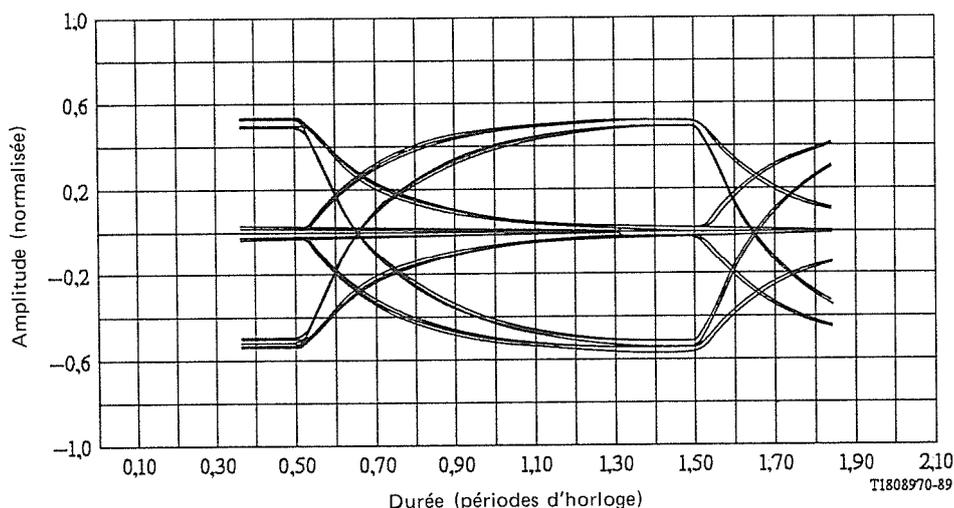


FIGURE 6/I.430

**Onde pour la configuration d'essai i) – point-à-point (6 dB)
(C = 120 nF/km)**

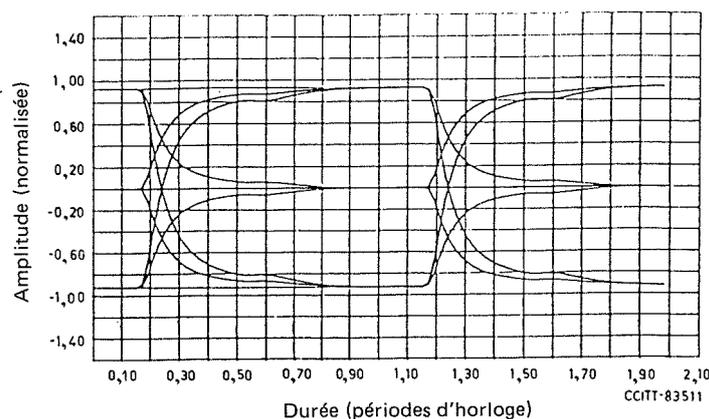


FIGURE 7/I.430

**Onde pour la configuration d'essai ii) – bus passif court comportant
huit ET groupés à l'extrémité éloignée (C = 120 nF/km)**

8.2.3 Excursion de phase totale entrée-sortie

L'excursion de phase totale (comprenant les effets de la gigue d'extraction du rythme dans l'ET) entre les transitions des éléments du signal à la sortie d'un ET par rapport aux transitions des éléments du signal associées au signal appliqué à l'entrée de l'ET doit être comprise entre -7% et $+15\%$ de la durée d'un bit. Cette limite s'applique aux transitions du signal de sortie de chaque trame avec une référence de phase définie comme la phase moyenne des passages par zéro volt du signal d'entrée qui se produisent entre l'impulsion de verrouillage de trame et du bit d'équilibrage associé au début de la trame et les passages par zéros correspondants au début des trois trames précédentes.

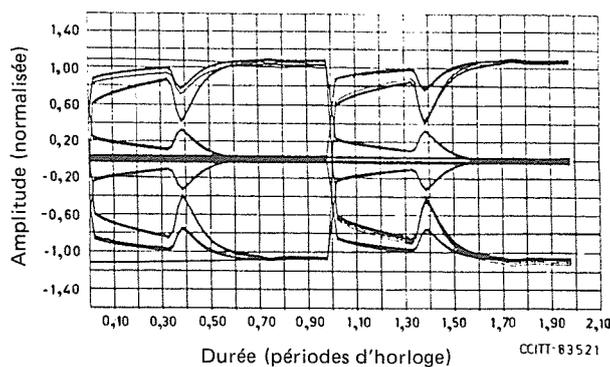


FIGURE 8/I.430

Onde pour la configuration d'essai iii) a) – bus passif court avec un ET au voisinage de la TR et sept ET à l'extrémité éloignée ($C = 120 \text{ nF/km}$)

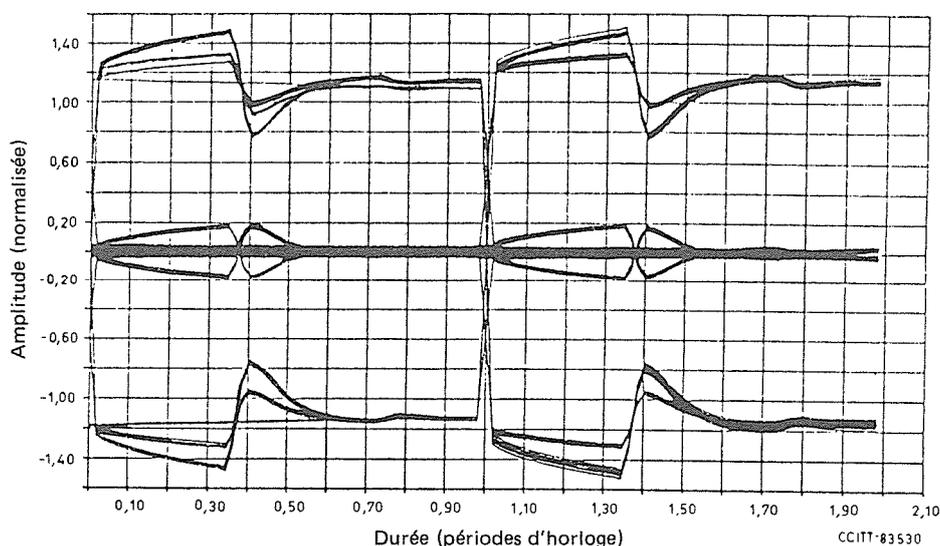


FIGURE 9/I.430

Onde pour la configuration d'essai iii) b) – bus passif court avec un ET proche de la TR et sept ET à l'extrémité éloignée ($C = 30 \text{ nF/km}$)

Afin de montrer la conformité d'un équipement, il suffit d'utiliser (comme référence de phase du signal d'entrée) le passage par zéro volt entre l'impulsion de verrouillage de trame et le bit d'équilibrage associé de chaque trame individuellement. Cette dernière méthode, demandant un outil de test plus simple, peut créer une gigue additionnelle à des fréquences supérieures à 1 kHz environ et est donc plus restrictive. La limite s'applique à la phase aux points de tension nulle de tous les ZÉRO binaires adjacents de la séquence de données à la sortie, définie comme indiqué au § 8.2.2; en outre, elle vaut pour toutes les conditions d'essai décrites au § 8.2.1 ainsi que pour les autres conditions relatives au signal d'entrée spécifiées aux alinéas a) à d) suivants, et avec la gigue superposée spécifiée sur la figure 10/I.430 pour les fréquences comprises entre 5 Hz et 2 kHz. La limitation s'applique pour les débits binaires à l'entrée de $192 \text{ kbit/s} \pm 100 \times 10^{-6}$.

- Une séquence formée de trames continues, avec uniquement des UN binaires dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.
- Une séquence composée de trames continues avec l'octet «10101010» (le premier bit à transmettre est un UN binaire) dans les deux canaux B et des UN binaires dans les canaux D et D en écho.

- c) Une séquence de trames continues avec des ZÉRO binaires dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.
- d) Une séquence de trames continues avec une séquence pseudo-aléatoire, comme indiqué au § 8.2.2 c), dans les canaux D, D en écho et les deux canaux B.

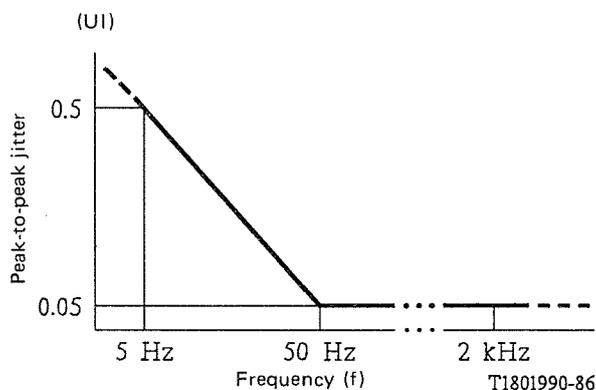


FIGURE 10/I.430

**Limite inférieure de la gigue maximale admissible
à l'entrée de l'ET (échelle log-log)**

8.3 Caractéristiques de gigue des TR

La gigue maximale (crête-crête) de la séquence de sortie d'une TR doit être de 5% de la durée d'un bit mesurée au moyen d'un filtre passe-haut ayant une fréquence de coupure (point à 3 dB) de 50 Hz et une décroissance progressive asymptotique de 20 dB par décade. La limite s'applique pour toutes les séquences de données, mais il suffit, pour prouver la conformité d'un équipement, de mesurer la gigue avec une séquence de données formée de UN binaires dans les canaux D et B et avec une séquence supplémentaire comme indiqué au § 8.2.2 c) dans ces mêmes canaux. La limitation s'applique à la phase de tous les points de tension nulle de tous les ZÉRO binaires adjacents de la séquence de données à la sortie.

8.4 Terminaison de la ligne

La charge à la terminaison de la paire du circuit de jonction (résistive) est de 100 ohms \pm 5% (voir la figure 2/I.430).

8.5 Caractéristiques de sortie des émetteurs

8.5.1 Impédance de sortie des émetteurs

Les conditions indiquées ci-après s'appliquent au point d'interface IA (voir la figure 2/I.430) pour les ET et au point d'interface IB pour les TR. (Voir les § 4.5 et 8.9 pour ce qui concerne la capacité du cordon.)

8.5.1.1 Impédance de sortie des émetteurs TR

- a) En cas d'inactivité ou d'émission d'un UN binaire, l'impédance de sortie, dans la gamme de fréquences de 2 kHz à 1 MHz, doit dépasser le gabarit de la figure 11/I.430. Cette condition est valable avec une tension sinusoïdale appliquée d'au moins 100 mV (valeur efficace).

Remarque – Dans certaines applications, la résistance terminale peut être combinée avec la TR (voir le point B) de la figure 2/I.430; l'impédance qui en résulte est la combinaison de l'impédance requise pour dépasser l'ensemble constitué par le gabarit et l'impédance de terminaison de 100 ohms.

- b) Pour l'émission d'un ZÉRO binaire, l'impédance de sortie doit être supérieure ou égale à 20 ohms.

Remarque – La limite de l'impédance de sortie vaut pour deux valeurs de l'impédance de charge nominale (résistive): 50 et 400 ohms. L'impédance de sortie correspondant à chaque charge nominale est définie par évaluation de

l'amplitude de l'impulsion de crête pour des charges égales à la valeur nominale $\pm 10\%$. L'amplitude de crête est définie comme l'amplitude au point médian d'une impulsion. La limitation s'applique à des impulsions positives et négatives.

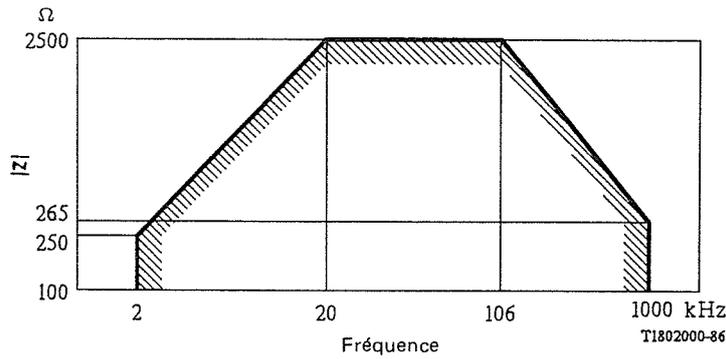


FIGURE 11/I.430
Gabarit de l'impédance des ET (échelle log-log)

8.5.1.2 *Impédance de sortie des émetteurs ET*

- a) Dans l'état d'inactivité et lorsque l'équipement n'est pas sous tension ou qu'il transmet un UN binaire, les conditions suivantes sont applicables:
 - i) l'impédance de sortie, dans la gamme de fréquences de 2 kHz à 1 MHz, doit dépasser l'impédance donnée par le gabarit de la figure 12/I.430. Cette condition est valable lorsqu'on applique une tension sinusoïdale d'au moins 100 mV (valeur efficace);
 - ii) à la fréquence de 96 kHz, le courant maximal qui résulte d'une tension appliquée égale ou inférieure à 1,2 V (valeur de crête) ne doit pas dépasser 0,6 mA (valeur de crête).
- b) Pour l'émission d'un ZÉRO binaire, l'impédance de sortie doit être supérieure ou égale à 20 ohms.

Remarque – La limite de l'impédance de sortie vaut pour deux valeurs de l'impédance de charge nominale (résistive): 50 et 400 ohms. L'impédance de sortie correspondant à chaque charge nominale est définie par évaluation de l'amplitude de l'impulsion de crête pour des charges égales à la valeur nominale $\pm 10\%$. L'amplitude de crête est définie comme l'amplitude au point médian d'une impulsion. La limitation s'applique à des impulsions positives et négatives.

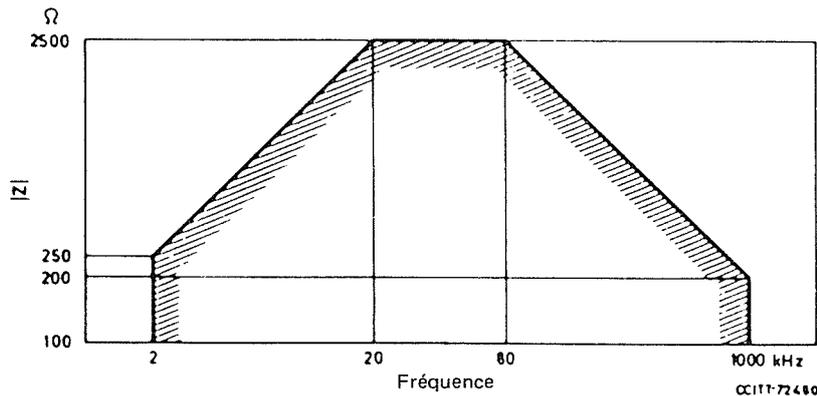


FIGURE 12/I.430
Gabarit de l'impédance des ET (échelle log-log)

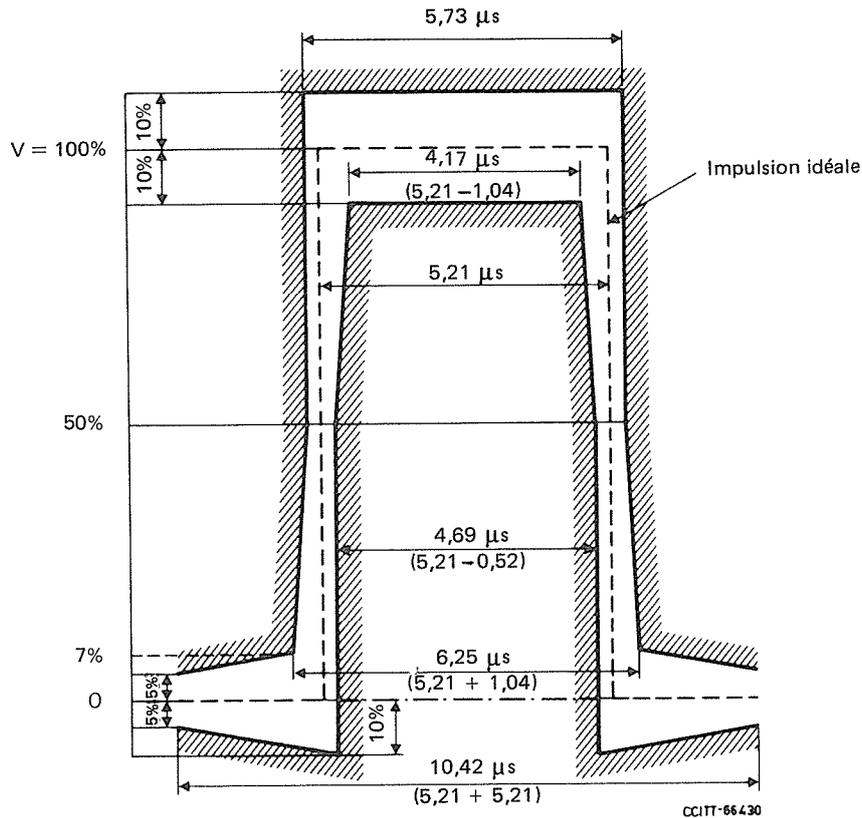
8.5.2 Impédance de charge d'essai

L'impédance de charge d'essai est de 50 ohms (sauf indication contraire).

8.5.3 Forme et amplitude des impulsions (ZÉRO binaire)

8.5.3.1 Forme des impulsions

Sauf en cas de suroscillation, dont le phénomène est limité comme indiqué ci-après, les impulsions doivent être comprises dans le gabarit de la figure 13/I.430. Sur le front avant des impulsions, on tolère une suroscillation pouvant atteindre 5% de l'amplitude des impulsions au point médian de l'élément du signal, à condition qu'elle dure moins de 0,25 μ s à mi-amplitude.



Remarque – Pour plus de clarté, les valeurs ci-dessus sont fondées sur une largeur d'impulsion de 5,21 μ s. Voir au § 8.1 la spécification précise du débit binaire.

FIGURE 13/I.430

Gabarit des impulsions de sortie des émetteurs

8.5.3.2 Amplitude nominale des impulsions

L'amplitude nominale des impulsions est de 750 mV (zéro à crête).

Une impulsion positive (en particulier une impulsion de verrouillage de trame) à la borne de sortie de la TR et de l'ET est définie comme une polarité positive de la tension mesurée entre les conducteurs d'accès e à f et d à c respectivement (voir la figure 20/I.430). (Voir le tableau 9/I.430 pour les broches du connecteur.)

8.5.4 Dissymétrie des impulsions

La «dissymétrie des impulsions», c'est-à-dire la différence relative en $U(t)dt$ pour les impulsions positives et $U(t)dt$ pour les impulsions négatives doit être 5%.

8.5.5 *Tension sur d'autres charges d'essai (ET uniquement)*

Les conditions suivantes visent à assurer la compatibilité avec les cas où des ET multiples émettent simultanément des impulsions sur un bus passif.

8.5.5.1 *Charge de 400 ohms*

Une impulsion (ZÉRO binaire) doit être dans les limites du gabarit de la figure 14/I.430 lorsque l'émetteur est bouclé sur une charge de 400 ohms.

8.5.5.2 *Charge de 5,6 ohms*

L'amplitude de crête de l'impulsion avec une charge de 5,6 ohms doit être 20% de l'amplitude nominale pour limiter le flux de courant avec deux excitateurs de polarités opposées.

8.5.6 *Dissymétrie par rapport à la terre*

Les conditions suivantes sont valables quelles que soient les conditions possibles d'alimentation en énergie, avec toutes les connexions à la terre possibles de l'équipement et avec deux terminaisons de 100 ohms aux bornes d'émission et de réception.

8.5.6.1 *Affaiblissement de conversion longitudinale*

L'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL) mesuré conformément au § 4.1.3 de la Recommandation G.117 (voir la figure 15/I.430), doit répondre aux conditions suivantes:

- a) $10 \text{ kHz} < f < 300 \text{ kHz}$: 54 dB;
- b) $300 \text{ kHz} < f < 1 \text{ MHz}$: valeur minimale décroissant de 54 dB à 20 dB par décade.

8.5.6.2 *Equilibre du signal de sortie*

L'équilibre du signal de sortie, mesuré conformément au § 4.3.1 de la Recommandation G.117 (voir la figure 16/I.430), doit répondre aux conditions suivantes:

- a) $f = 96 \text{ kHz}$: 54 dB;
- b) $96 \text{ kHz} < f < 1 \text{ MHz}$: valeur minimale décroissant de 54 dB à 20 dB par décade.

8.6 *Caractéristiques de l'entrée du récepteur*

8.6.1 *Impédance d'entrée du récepteur*

8.6.1.1 *Impédance d'entrée des récepteurs ET*

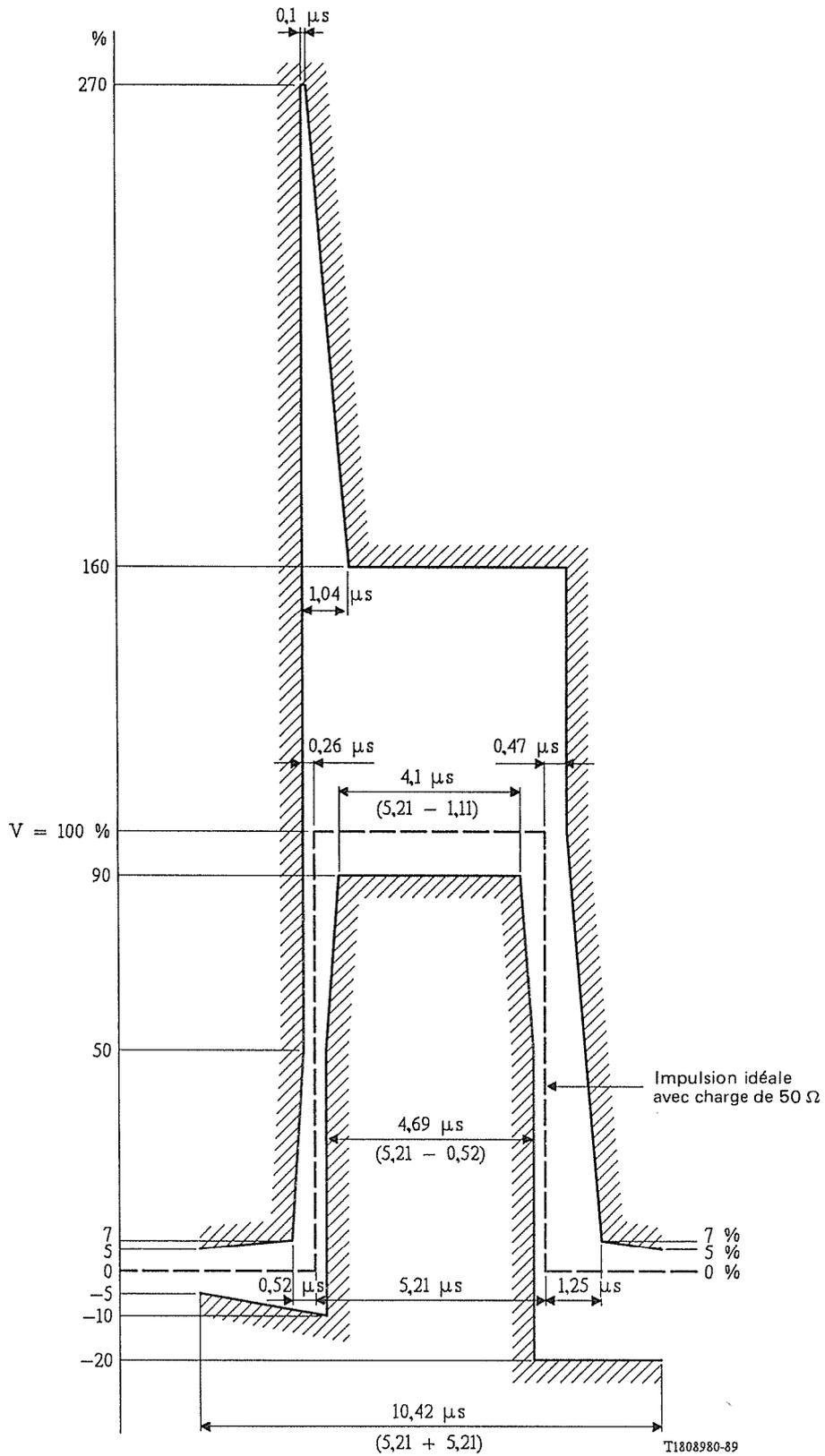
Les ET doivent satisfaire aux conditions énoncées au § 8.5.1.2 a) pour l'impédance de sortie.

8.6.1.2 *Impédance d'entrée des récepteurs TR*

Dans l'état d'inactivité et lorsque l'équipement n'est pas sous tension, les conditions suivantes sont applicables:

- i) l'impédance d'entrée, dans la gamme de fréquences de 2 kHz à 1 MHz, doit dépasser l'impédance déterminée par le gabarit de la figure 11/I.430. Cette condition est valable lorsqu'on applique une tension sinusoïdale d'au moins 100 mV (valeur efficace);
- ii) à la fréquence de 96 kHz, le courant maximal qui résulte d'une tension appliquée égale ou inférieure à 1,2 V (valeur de crête) ne doit pas dépasser 0,5 mA (valeur de crête).

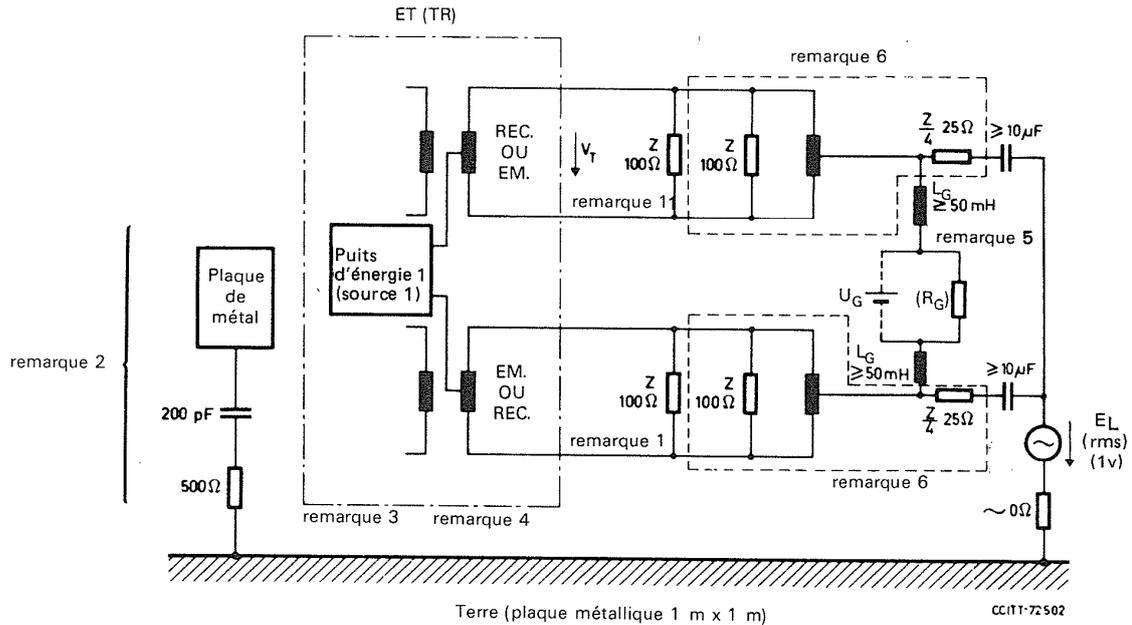
Remarque – Dans certaines applications, la résistance terminale de 100 ohms peut être combinée avec la TR (voir le point B de la figure 2/I.430); l'impédance qui en résulte est l'impédance requise pour dépasser l'ensemble constitué par le gabarit et l'impédance de terminaison de 100 ohms.



Remarque -- Pour plus de clarté, les valeurs ci-dessus sont fondées sur une largeur d'impulsion de $5,21 \mu s$. Voir au § 8.1 la spécification précise du débit binaire.

FIGURE 14/I.430

Tension d'une impulsion isolée avec charge d'essai de 400 ohms



Affaiblissement de conversion longitudinale: $ACL = 20 \log_{10} \left| \frac{E_L}{V_T} \right|$ dB

Les tensions V_T et E_L doivent être mesurées dans la gamme de fréquences comprise entre 10 kHz et 1 MHz en utilisant un équipement de mesure d'essai sélectif.

La mesure doit se faire dans les états:

- désactivé (rec., ém.),
- alimentation débranchée (rec., ém.),
- activé (rec.).

Le conducteur d'interconnexion doit reposer sur la plaque métallique.

Remarque 1 - Cette résistance doit être omise si la terminaison est déjà intégrée dans l'ET (TR).

Remarque 2 - Imitation de la main: une fine plaque de métal ayant approximativement les dimensions d'une main.

Remarque 3 - L'ET (TR) avec une enveloppe métallique doit avoir une connexion galvanique avec la plaque de métal. L'autre ET (TR) avec une enveloppe non métallique doit être placé sur la plaque de métal.

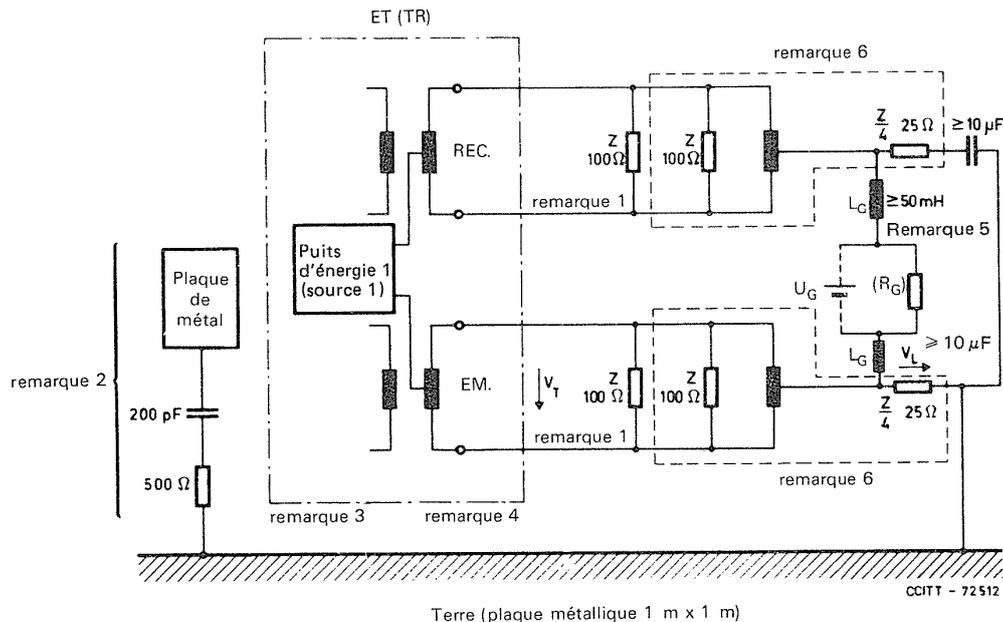
Remarque 4 - Le conducteur d'alimentation de l'ET (TR) alimenté sur le secteur doit reposer sur la plaque de métal et le fil de protection à la terre du secteur sera connecté à la plaque de métal.

Remarque 5 - S'il n'y a pas de source d'énergie 1 dans la TR, R_G et L_G ne sont pas nécessaires.

Remarque 6 - Ce circuit fournit une terminaison transversale de 100 ohms et une terminaison longitudinale symétrique de 25 ohms. Tout circuit équivalent est acceptable. Toutefois, pour les circuits équivalents donnés dans les Recommandations G.117 et O.121, il est impossible de prévoir une alimentation en énergie.

FIGURE 15/I.430

Dissymétrie par rapport à la terre à l'entrée du récepteur ou à la sortie de l'émetteur



$$\text{Equilibre du signal de sortie} = 20_{10} \left| \frac{V_T}{V_L} \right| \text{ dB}$$

Les tensions V_T et V_L doivent être mesurées dans la gamme de fréquences comprise entre 10 kHz et 1 MHz à l'aide d'un équipement de mesure d'essai sélectif. La mesure doit être effectuée dans l'état actif. Les séquences d'impulsions doivent être composées exclusivement de zéros binaires. Cependant, pour vérifier la conformité d'un équipement, il suffit de mesurer le déséquilibre du signal de sortie par rapport à la terre avec une séquence d'impulsions de trames contiguës, avec au moins les canaux B1 et B2 composés exclusivement de zéros binaires.

Le conducteur d'interconnexion doit reposer sur la plaque de métal.

Remarque — Voir les remarques à cette figure dans la figure 15/I.430.

FIGURE 16/I.430

Déséquilibre par rapport à la terre à la sortie de l'émetteur

8.6.2 Sensibilité des récepteurs – Immunité au bruit et aux distorsions

Les conditions applicables aux ET et TR pour trois configurations différentes du câblage à l'interface sont données dans les paragraphes qui suivent. Les ET et/ou les TR doivent recevoir sans erreurs (pour une période d'au moins une minute) une entrée avec une séquence pseudo-aléatoire (longueur de mot 511 bits) dans tous les canaux d'information (combinaison du canal B, du canal D et, le cas échéant, du canal D en écho).

Le récepteur doit fonctionner, avec n'importe quelle séquence d'entrée, sur toute la gamme indiquée par le gabarit du signal.

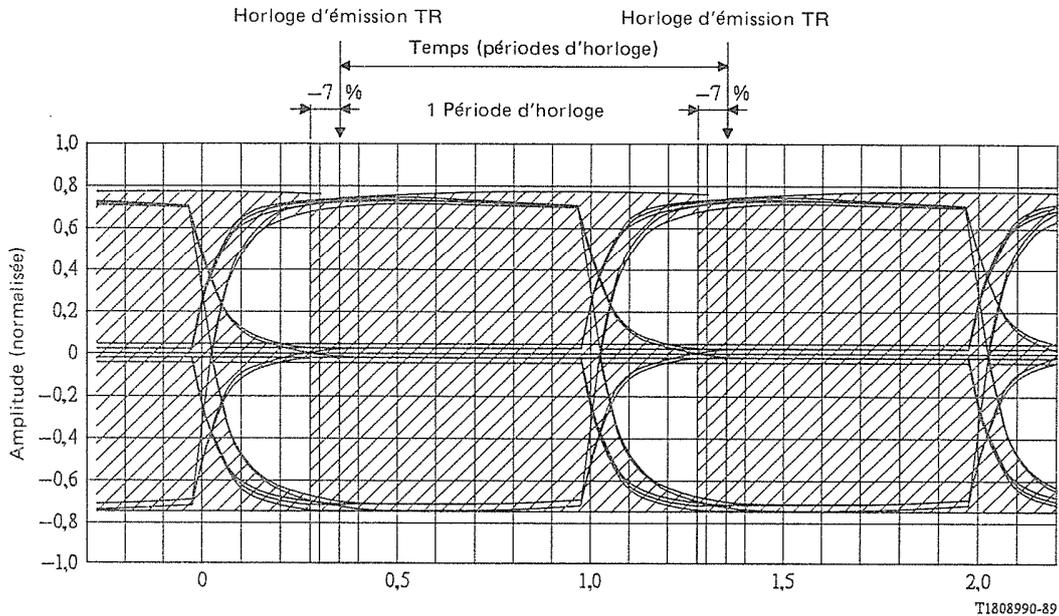
8.6.2.1 Les ET

Les ET doivent fonctionner avec des signaux d'entrée conformes aux formes d'onde spécifiées au § 8.2.1. Pour les formes d'onde représentées sur les figures 7/I.430 à 9/I.430, les ET doivent fonctionner avec des signaux d'entrée ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et -3,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. En ce qui concerne les signaux conformes à la forme d'onde de la figure 6/I.430, le fonctionnement doit être obtenu pour des signaux qui ont une amplitude comprise entre +1,5 dB et -7,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. En outre, les ET doivent fonctionner avec des signaux conformes à chaque forme d'onde dont la gigue atteint le maximum autorisé (voir le § 8.3) dans le signal de sortie des TR, superposés aux signaux d'entrée.

Pour des signaux d'entrée ayant la forme d'onde donnée à la figure 6/I.430, les ET doivent aussi fonctionner avec des signaux sinusoïdaux ayant une amplitude de 100 mV (valeur de crête à crête) à des fréquences de 200 kHz et 2 MHz individuellement superposés aux signaux d'entrée avec la gigue.

8.6.2.2 TR pour bus passif court (à base de temps fixe)

Les TR conçues pour fonctionner seulement avec des configurations de câblage en bus passif court doivent fonctionner à la réception des signaux d'entrée indiqués par le gabarit de forme d'onde de la figure 17/I.430. Les TR doivent fonctionner avec des signaux d'entrée ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et -3,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis.



Remarque 1 – La zone hachurée est la région sur laquelle les transitions d'impulsion peuvent se produire.

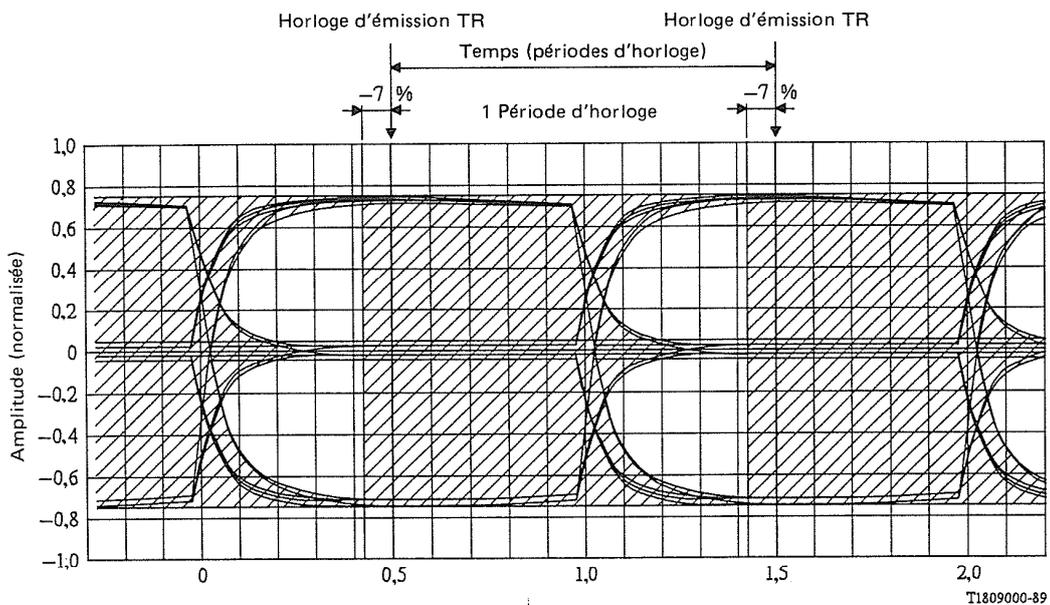
Remarque 2 – Le gabarit de forme d'onde est fondé sur la configuration du « cas le plus défavorable » représentée à l'annexe D, figure D-1/I.430 et signaux indiqués en ii) et iii) du § 8.2.1. La zone hachurée de -7% d'une période d'horloge tient compte de la situation où un seul ET est connecté directement à la TR avec un bus passif de longueur nulle. Toutefois, ce gabarit ne fait pas apparaître l'augmentation possible de l'amplitude des impulsions de trame, des bits du canal D et de leurs bits d'équilibrage associés. Il convient de noter que les signaux ci-dessus ne tiennent pas compte des phénomènes transitoires.

FIGURE 17/I.430

Gabarit de forme d'onde de l'impulsion de réception avec un bus passif court

8.6.2.3 TR pour configurations point à point et à bus passif court (base de temps adaptative)

Les TR conçues pour fonctionner avec des configurations de câblage point à point ou en bus passif court fonctionnent à la réception de signaux d'entrée indiqués par le gabarit de forme d'onde de la figure 18/I.430 et ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et -3,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. Les TR fonctionnent aussi, le cas échéant, à la réception des signaux conformes à l'onde indiquée dans la figure 6/I.430. En ce qui concerne les signaux conformes à cette forme d'onde, le fonctionnement doit être obtenu pour des signaux qui ont une amplitude comprise entre +1,5 dB et -7,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. De plus, ces TR doivent fonctionner avec des signaux sinusoïdaux, spécifiés au § 8.6.2.1, dont la gigue atteint le maximum autorisé dans le signal de sortie des ET (voir le § 8.2.2), superposés aux signaux d'entrée ayant la forme d'onde indiquée dans la figure 6/I.430.



Remarque 1 — La zone hachurée est la région sur laquelle les transitions d'impulsion peuvent se produire.

Remarque 2 — Le gabarit de forme d'onde est fondé sur la même configuration à bus passif correspondant au « cas le plus défavorable » que pour le gabarit de la figure 17/I.430, à cela près que le temps de transmission aller et retour autorisé du câble est réduit. La zone de -7% d'une période d'horloge tient compte de la situation où un seul ET est connecté directement à la TR avec un bus passif de longueur nulle. Toutefois, ce gabarit ne fait pas apparaître l'augmentation possible de l'amplitude des impulsions de trame, des bits du canal D et de leurs bits d'équilibrage associés. Il convient de noter que le signal ci-dessus ne tient pas compte des phénomènes transitoires.

FIGURE 18/I.430

Gabarit de forme d'onde de l'impulsion de réception avec un bus passif
(TR conçues pour fonctionner dans des configuration de câblage
point à point ou à bus passif court)

8.6.2.4 *TR pour configurations de câblage à bus passif prolongé*

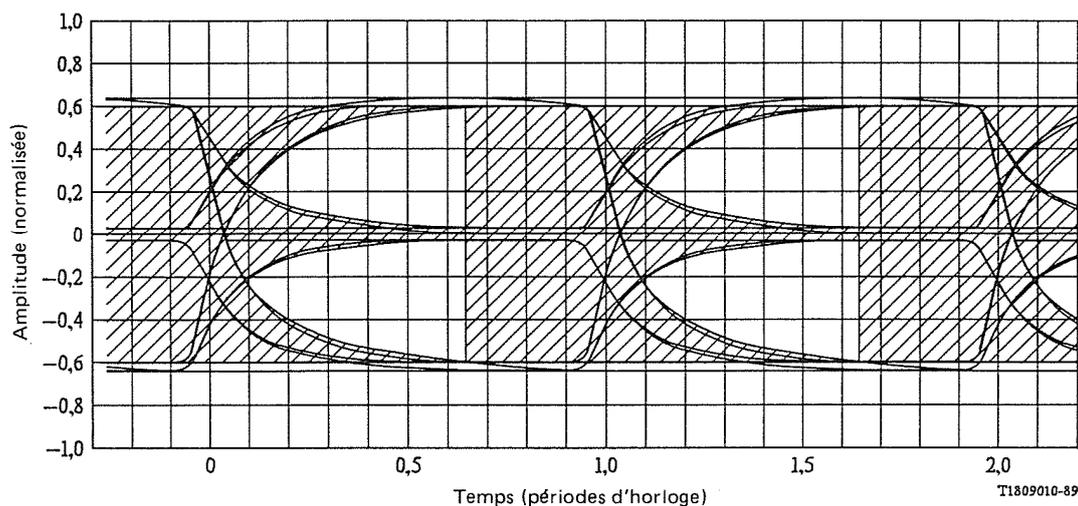
Les TR conçues pour fonctionner avec des configurations de câblage à bus prolongé doivent fonctionner à la réception des signaux d'entrée indiqués par le gabarit de forme d'onde de la figure 19/I.430 et ayant une amplitude comprise entre $+1,5$ dB et $-5,5$ dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. De plus, ces TR doivent fonctionner avec les signaux sinusoïdaux spécifiés au § 8.6.2.1, superposés aux signaux d'entrée ayant la forme d'onde indiquée sur la figure 19/I.430. (On suppose que l'affaiblissement maximal du câble était de $3,8$ dB. Les TR peuvent être réalisées de manière à tolérer des valeurs d'affaiblissement du câble plus élevées.)

8.6.2.5 *TR pour configurations point à point seulement*

Les TR conçues pour être utilisées uniquement avec des configurations de câblage point à point doivent fonctionner à la réception de signaux d'entrée ayant la forme d'onde reproduite dans la figure 6/I.430 et une amplitude comprise entre $+1,5$ dB et $-7,5$ dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. De plus, ces TR doivent fonctionner avec les signaux sinusoïdaux spécifiés au § 8.6.2.1, dont la gigue atteint le maximum autorisé dans le signal des ET (voir le § 8.2.2), superposés aux signaux d'entrée ayant la forme d'onde indiquée à la figure 6/I.430.

8.6.3 *Caractéristiques du temps de transmission à l'entrée du récepteur de TR*

Remarque — Le temps de transmission aller et retour est toujours mesuré entre le passage à zéro de l'impulsion de verrouillage de trame et de l'impulsion du bit d'équilibrage associé du côté émission et du côté réception de la TR (voir également l'annexe A).



Remarque 1 – La zone hachurée est la région sur laquelle les transitions d'impulsion peuvent se produire.

Remarque 2 – Le gabarit de forme d'onde est fondé sur la configuration à bus passif étendu correspondant au cas le plus défavorable. Il se compose d'un câble ayant une impédance caractéristique de 75 ohms, une capacité de 120 nF/km, un affaiblissement de 3,8 dB à 96 kHz, quatre ET connectés de telle façon que le temps de propagation différentiel ait la valeur permise la plus élevée spécifiée au § 8.6.3.3. Le gabarit ne fait pas apparaître l'augmentation possible des impulsions de trame, des bits du canal D et de leurs bits d'équilibrage associés. Il convient de noter que le signal ci-dessus ne tient pas compte des phénomènes transitoires.

FIGURE 19/I.430

Gabarit de forme d'onde d'impulsion de réception avec un bus passif prolongé

8.6.3.1 *TR pour bus passif court*

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour de l'installation complète, y compris les ET, compris dans l'intervalle 10 à 14 μ s.

8.6.3.2 *TR pour configurations point à point et bus passif*

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour (pour configuration à bus passif) compris dans l'intervalle 10 à 13 μ s.

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour pour les configurations point à point compris dans l'intervalle 10 à 42 μ s.

8.6.3.3 *TR pour bus passif prolongé*

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour compris dans l'intervalle 10 à 42 μ s, sous réserve que la différence de temps de transmission des signaux provenant de différents ET soit comprise dans l'intervalle 0 à 2 μ s.

8.6.3.4 *TR pour configurations point à point seulement*

Les TR doivent tolérer les temps de transmission aller et retour spécifiés au § 8.6.3.2 pour les configurations point à point.

8.6.4 *Dissymétrie par rapport à la terre*

L'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL) des entrées de réception, mesuré conformément à la Recommandation G.117, § 4.1.3, en tenant compte de l'alimentation en énergie et de deux terminaisons à 100 ohms à chaque borne d'accès, doit satisfaire aux conditions suivantes (voir la figure 15/I.430):

- a) $10 \text{ kHz} \leq f \leq 300 \text{ kHz}$: $\geq 54 \text{ dB}$;
- b) $300 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$: valeur minimale décroissant à partir de 54 dB, de 20 dB par décade.

8.7 *Isolement par rapport aux tensions externes*

La Publication 479-1 de la CEI, 2^e version 1984, spécifie les limitations de courant relatives à la sécurité des personnes. D'après cette publication, la valeur du courant alternatif de fuite par contact, mesuré au travers d'une

résistance de 2 kohms est limitée. L'application de cette exigence à l'interface usager-réseau n'est pas l'objet de cette Recommandation mais il convient d'admettre qu'une répartition de ce courant entre les divers équipements alimentés par le secteur et connectés au bus passif est nécessaire.

8.8 *Caractéristiques des supports d'interconnexion*

L'affaiblissement de conversion longitudinale des paires à 96 kHz est 43 dB.

8.9 *Cordon de raccordement normalisé utilisé avec un ET pour l'accès de base au RNIS*

Pour l'accès de base au RNIS, le cordon de raccordement normalisé à utiliser avec un ET doit avoir une longueur maximale de 10 mètres et répondre aux conditions suivantes:

a) cordons de 7 mètres au plus:

- la capacité maximale des paires d'émission et de réception doit être inférieure à 300 pf;
- l'impédance caractéristique des paires utilisées pour l'émission et la réception doit être supérieure à 75 ohms à 96 kHz;
- l'affaiblissement diaphonique à 96 kHz entre une paire quelconque et une paire utilisée pour émettre ou recevoir doit être supérieur à 60 dB avec des terminaisons de 100 ohms;
- la résistance de chaque conducteur ne doit pas dépasser la valeur de 3 ohms;
- les deux extrémités des cordons sont mises dans des fiches (à chaque extrémité, les divers conducteurs doivent être reliés au même contact dans la fiche);

b) cordons de plus de 7 mètres:

- les cordons doivent satisfaire aux conditions susmentionnées, sauf pour la capacité qui peut aller jusqu'à 350 pf;
- les ET peuvent être réalisés avec un cordon de raccordement incorporé. Dans ce cas, les conditions spécifiées pour un cordon d'ET normalisé pour l'accès de base au RNIS ne sont pas applicables.

9 **Alimentation en énergie**

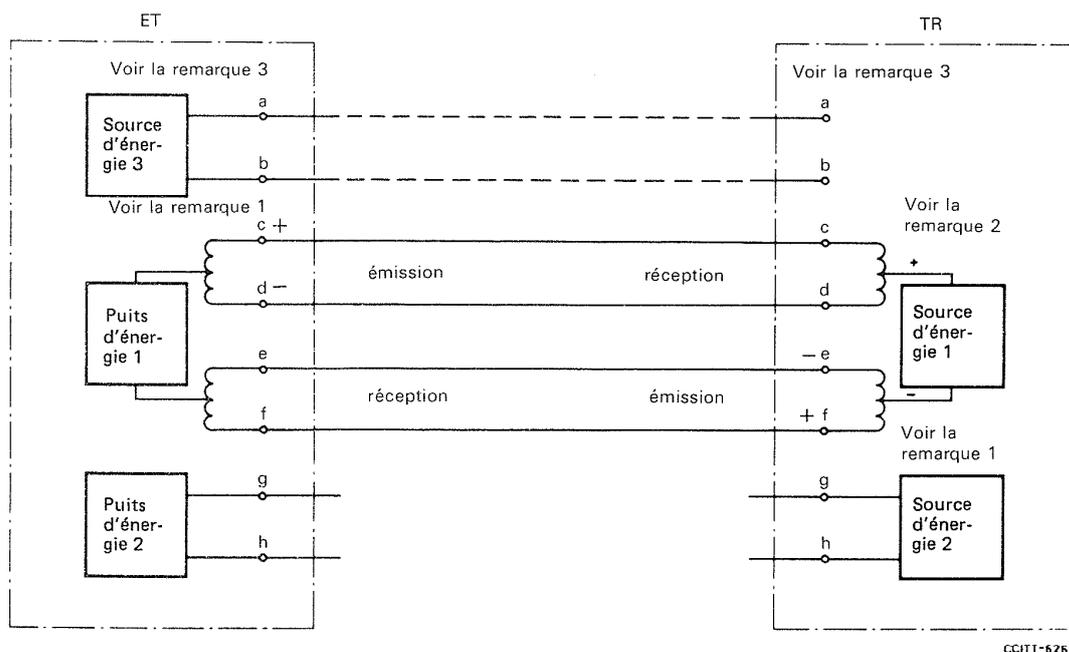
9.1 *Configuration de référence*

La configuration de référence pour l'alimentation en énergie, fondée sur l'utilisation d'un connecteur d'interface à huit broches, est décrite dans la figure 20/I.430. Les dénominations «a» à «h» pour les conducteurs d'accès ne traduisent pas des affectations de broches spécifiques qui, comme indiqué dans le § 10, doivent être spécifiées par une norme de l'ISO. L'utilisation des conducteurs c, d, e et f est obligatoire. L'utilisation des conducteurs a, b, g et h est facultative.

Cette configuration de référence permet d'adopter des caractéristiques physiques et électriques uniformes pour l'interface aux points de référence S et T, indépendamment du choix des sources d'alimentation internes ou externes.

La source d'énergie 1 peut tirer son énergie du réseau et/ou de moyens locaux (secteur et/ou batteries). Tandis que la source d'alimentation restreinte fait partie intégrante de la TR, la source d'énergie pour conditions normales peut avoir une implantation distincte et être connectée à un point quelconque du câblage d'interface. On notera que, sur le plan fonctionnel, cette source implantée en un lieu distinct doit être considérée comme appartenant fonctionnellement à la TR. Toutefois, la mise en place d'une telle source est soumise à l'approbation de l'Administration/du fournisseur de réseau. Pour éviter les problèmes d'interfonctionnement, il n'est pas autorisé de connecter une source distincte d'alimentation par circuit fantôme dans un câblage associé à des TR ayant une source interne d'alimentation pour conditions normales. Quand on l'utilise, il faut veiller à ce qu'une source distincte d'alimentation en mode fantôme soit compatible avec une source d'alimentation restreinte faisant partie de la TR associée. En particulier, la présente Recommandation ne dit pas comment résoudre le problème qui risque de se poser avec une source distincte et consistant à savoir laquelle de la source distincte ou d'une source interne à une TR pour alimentation restreinte doit fournir l'énergie. Il faut tenir compte de ce problème et aussi de toute incidence sur les caractéristiques de transmission du câblage d'interface; en effet, par exemple, l'impédance d'une source d'alimentation permettant de réaliser un montage en pont avec les circuits de jonction peut exiger une réduction du nombre d'ET susceptibles d'être mis en oeuvre sur un bus passif.

La source d'énergie 2 tire son énergie de moyens locaux (secteur et/ou batteries). Comme il a été indiqué, cette source peut être située dans la TR, lui être associée ou être implantée séparément.



Remarque 1 – Ce symbole désigne la polarité des impulsions de verrouillage de trame.

Remarque 2 – Ce symbole désigne la polarité de l'énergie dans les conditions d'alimentation normales (inversion de polarité en cas de conditions d'alimentation restreinte).

Remarque 3 – Les affectations de conducteurs d'accès indiquées dans cette figure ont pour but de permettre le branchement direct du câble d'interface, c'est-à-dire que chaque paire de conducteurs à l'interface est connectée à une paire de conducteurs d'accès ayant les deux mêmes lettres en ET et TR.

FIGURE 20/I.430
Configuration de référence pour la transmission du signal et l'alimentation en énergie en mode de fonctionnement normal

9.1.1 Fonctions spécifiées au niveau des conducteurs d'accès

Les huit conducteurs d'accès pour ET et TR doivent être appliqués comme suit:

- i) les paires de conducteur d'accès c-d et e-f sont réservées à la transmission bidirectionnelle du signal numérique et peuvent fournir un circuit fantôme pour le transfert d'énergie de la TR à l'ET (source d'énergie 1);
- ii) la paire de conducteur d'accès g-h peut être utilisée pour le transfert d'énergie supplémentaire de TR vers ET (source d'énergie 2);
- iii) la paire de conducteur d'accès a-b peut également être utilisée pour le transfert d'énergie dans l'interconnexion ET-ET (source d'énergie 3); ce point ne fait pas l'objet d'une Recommandation du CCITT.

9.1.2 Sources et puits d'énergie

La source d'énergie 1 peut ne pas toujours être fournie. La mise en oeuvre de la source d'énergie 2 est subordonnée à la décision des différentes Administrations. La source d'énergie 3 ne fait pas l'objet de Recommandations du CCITT. Le puits d'énergie 1 est facultatif. Les Administrations peuvent limiter l'utilisation d'énergie fournie par la source d'énergie 1 aux ET capables d'assurer un service minimal. Le puits d'énergie 2 est facultatif.

Remarque – Il convient de noter qu'un ET conçu pour être transportable (par exemple, de réseau à réseau, de pays à pays) ne peut pas compter exclusivement sur l'alimentation par circuit fantôme pour son fonctionnement.

9.2 *Energie disponible à partir de TR*

Il est souhaitable que les sources d'énergie comportent des dispositifs de limitation du courant pour assurer la protection contre les courts-circuits.

9.2.1 *Fonctionnement de la source d'énergie 1 dans des conditions normales et d'alimentation en service restreint*

La source d'énergie 1 peut fournir les conditions normales, restreintes ou les deux.

Lorsque la source d'énergie 1 est fournie, on considère les deux situations, situation normale et situation d'alimentation restreinte, comme suit:

- i) Dans des conditions normales, l'alimentation fournie par la source d'énergie 1 est du ressort de chaque Administration/fournisseur de réseau. Toutefois, l'ensemble formé par la source d'énergie 1 et une source distincte quelconque, comme indiqué au § 9.1, fournira au moins l'énergie nécessaire à la consommation de 1 watt (valeur maximale spécifiée au § 9.3.1 en ce qui concerne l'énergie que peut utiliser un ET. Voir aussi la remarque du § 9.3.1.1) aux interfaces des ET. L'énergie requise à partir de la TR peut dépendre de la présence éventuelle d'une source distincte et de la configuration du câble.
- ii) Dans des conditions d'alimentation en service restreint, l'énergie minimale fournie par la source d'énergie 1 doit être de 420 mW. Lorsque la source d'énergie 1 passe dans un état où elle n'est capable que de fournir une alimentation en service restreint, elle doit indiquer cet état par une inversion de sa polarité. Dans ce cas, seules les fonctions de service restreint des ET sont autorisées à utiliser l'énergie de la source 1.
- iii) Si la source d'énergie 1 (et toute combinaison de sources d'énergie distinctes) peut assurer l'alimentation en énergie aussi bien dans des conditions normales que restreintes, le passage de la source d'énergie 1 des conditions d'alimentation normale aux conditions d'alimentation en service restreint peut s'effectuer lorsque la source d'énergie 1 (et toute combinaison de sources d'énergie distinctes) n'est pas en mesure de fournir le niveau «nominal» d'énergie. [Par «niveau nominal» d'énergie, on entend l'énergie minimale que la source d'énergie 1 (ou une source d'énergie distincte) est censée fournir]. En tout état de cause, le passage des conditions d'alimentation normale aux conditions d'alimentation en service restreint doit avoir lieu lorsque l'énergie spécifiée au point i) ci-dessus n'est pas disponible à partir de la source d'énergie 1 (à la suite d'une perte de sa source d'énergie).

9.2.2 *Tension minimale à la TR fournie par la source d'énergie 1*

9.2.2.1 *Conditions d'alimentation normale*

Dans des conditions normales, la valeur nominale de la tension fournie par la source d'énergie 1, si elle est mise en oeuvre, à la sortie de la TR doit être de 40 V et les tolérances doivent être de +5% et -15% lorsque l'énergie fournie atteint le niveau maximal disponible.

9.2.2.2 *Conditions d'alimentation en service restreint*

Dans des conditions d'alimentation en service restreint, la valeur nominale de la tension de la source d'énergie 1, si elle est mise en oeuvre, à la sortie de la TR doit être de 40 V et les tolérances doivent être de +5% et -15% lorsque l'alimentation atteint 420 mW.

9.2.3 *Tension minimale fournie par la source d'énergie 2*

La tension nominale de la source d'énergie 2 (troisième paire facultative) doit être de 40 V. La tension maximale doit être de 40 V + 5% et la tension minimale doit permettre le respect des conditions spécifiées au § 9.3.2 au sujet de l'énergie disponible pour un ET.

9.3 *Energie disponible pour un ET*

9.3.1 *Source d'énergie 1 – mode fantôme*

9.3.1.1 *Conditions d'alimentation normale*

En alimentation normale, la tension maximale à l'interface d'un ET doit être de 40 V + 5% et la tension minimale doit être égale à 40 V - 40% (24 V) lorsque l'on consomme de l'énergie jusqu'à atteindre une valeur maximale autorisée de 1 watt.

Remarque – Jusqu'à la fin de 1988, les ET qui ne peuvent respecter cette condition, peuvent consommer jusqu'à 1,5 watt, sous réserve que cette énergie soit disponible.

9.3.1.2 Conditions d'alimentation en service restreint

En alimentation restreinte, la valeur nominale de la tension (fournie par la source d'énergie 1) à l'entrée d'un ET doit être de 40 V et la tolérance doit être de +5% et de -20%, la consommation d'énergie allant jusqu'à 400 mW (380 mW pour un ET désigné et 20 mW pour d'autres ET).

9.3.2 Source d'énergie 2 – troisième paire facultative

9.3.2.1 Conditions d'alimentation normale

En alimentation normale, la tension maximale à l'interface d'un ET doit être de 40 V + 5% et la tension minimale de 40 V - 20% quand la consommation de l'ET atteint le niveau minimal disponible de 7 watts.

9.3.2.2 Conditions d'alimentation en service restreint

Lorsque la source d'énergie 2 n'est pas en mesure de fournir 7 watts, elle peut passer au mode d'alimentation restreinte où elle fournira une énergie minimale de 2 watts. Le passage au mode d'alimentation restreinte relève de la responsabilité présumée du fournisseur de la source d'énergie 2. La tension nominale à l'entrée des ET doit être de 40 V et la tolérance nominale doit être comprise entre +5% et -20%. Le mécanisme qui servira à indiquer cette condition fait l'objet d'un complément d'étude.

9.4 Courant transitoire

La vitesse de variation du courant consommé par un ET (par exemple, lorsqu'il est connecté ou à la suite d'un changement de polarité, en cas de passage de la condition d'alimentation normale à la condition d'alimentation en service restreint) ne doit pas dépasser 5 mA/μs.

9.5 Consommation de la source d'énergie 1

Les différentes valeurs relatives à la consommation de la source d'énergie 1 sont résumées dans le tableau 8/I.430.

9.5.1 Conditions d'alimentation normale

En alimentation normale, un ET se trouvant en état d'activation et tirant son énergie de la source d'énergie 1 ne doit pas consommer plus de 1 watt (voir la remarque du § 9.3.1.1). Lorsqu'un ET n'intervient pas dans une communication, il est souhaitable de réduire au minimum sa consommation d'énergie (voir la remarque ci-après).

Un ET en état de désactivation, tirant son énergie de la source d'énergie 1, ne doit pas consommer plus de 100 mW. Cependant, s'il est nécessaire de déclencher une «action locale» dans l'ET lorsque l'interface n'est pas activée, cet ET passe à l'état «action locale».

Dans cet état, l'ET peut consommer jusqu'à 1 watt si les conditions suivantes sont remplies:

- l'énergie correspondante est fournie par la TR (par exemple ce service est assuré par la TR);
- l'état «action locale» n'est pas permanent (la modification des numéros d'appel préenregistrés dans un ET représente un cas typique d'utilisation de cet état).

Remarque – La définition du mode de «non engagé dans une communication» peut être fondée sur la connaissance de l'état de la couche 2 (liaison établie ou non). Lorsque cette limitation s'applique dans la conception d'un ET, la valeur maximale recommandée est de 380 mW.

9.5.2 Conditions d'alimentation en service restreint

9.5.2.1 Énergie fournie à l'ET «désigné» en alimentation restreinte

Un ET autorisé à consommer l'énergie fournie par la source d'énergie 1 en alimentation restreinte ne doit pas consommer plus de 380 mW.

En alimentation restreinte, un ET désigné, qui est en position de faible consommation d'énergie, ne peut consommer que l'énergie fournie par la source d'énergie 1 pour maintenir un détecteur d'activité de la ligne et pour conserver la valeur de son identificateur de point d'extrémité du terminal (IPET). La valeur de la consommation d'énergie dans la position de faible consommation d'énergie sera ≤ 25 mW (voir la remarque ci-après).

Remarque – Jusqu'à la fin de 1988, les ET peuvent consommer jusqu'à 100 mW, sous réserve que cette énergie soit disponible.

TABLEAU 8/I.430

Récapitulation des différentes possibilités de consommation pour la source d'énergie 1

Type et état de l'ET	Consommation maximale
Conditions normales	
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 Etat d'activation	1 W (voir la remarque 1)
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1	100 mW
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 Etat «action locale»	1 W (voir la remarque 2)
Conditions restreintes	
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET désigné; état d'activation	380 mW
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET désigné; état de désactivation	25 mW (voir la remarque 3)
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET non désigné	0 mW
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET désigné; état «action locale»	380 mW (voir la remarque 2)
L'ET est alimenté par des moyens locaux et utilise un détecteur connecté N'importe quel état	3 mW
L'ET est alimenté par des moyens locaux et n'utilise pas de détecteur connecté N'importe quel état	0 mW

Remarque 1 – Voir la remarque du § 9.3.1.1.

Remarque 2 – Sous réserve que la source d'énergie 1 fournisse l'énergie correspondante.

Remarque 3 – Voir la remarque du § 9.5.2.1.

9.5.2.2 *Energie fournie à des ET «non désignés»*

Les ET non désignés, alimentés par des moyens locaux et utilisant un détecteur connecté/déconnecté, ne peuvent consommer plus de 3 mW sur la source d'énergie 1 dans des conditions d'alimentation en service restreint.

Les ET non désignés alimentés par des moyens locaux, qui n'utilisent pas de détecteur connecté/déconnecté, ainsi que les ET non désignés qui sont normalement alimentés par la source d'énergie 1 (conditions normales), ne doivent pas tirer leur énergie de la source d'énergie 1 en condition d'alimentation en service restreint.

9.6 *Isolation galvanique*

Les ET qui fournissent des puits d'énergie 1 ou 2 doivent assurer une isolation galvanique entre les sources d'énergie 1 ou 2 et la prise de terre des sources additionnelles d'énergie et/ou d'autres équipements (cette disposition vise à éviter les boucles ou trajets par la terre qui pourraient entraîner des courants de nature à perturber le bon fonctionnement de l'ET. S'agissant de l'isolation considérée, aucun lien n'existe entre la disposition précitée et une prescription quelconque de sécurité pouvant résulter de l'étude en cours au sein de la CEI. On ne doit pas en déduire qu'il

faut mettre en oeuvre une isolation incompatible avec les dispositions nécessaires en matière de sécurité). Les modalités de mise en oeuvre de l'isolation galvanique sont à étudier plus avant.

10 Affectation des broches du connecteur d'interface

Le connecteur d'interface et l'affectation des broches font l'objet d'une norme de l'ISO. Le tableau 9/I.430 est extrait du projet de norme internationale DIS 8877 en date de novembre 1985. Dans ce tableau sont indiquées la polarité, à l'émission et à la réception, des impulsions de verrouillage de trame (broches 3 à 6), et celle des tensions d'alimentation en énergie de courant continu (broches 1, 2, 7 et 8). Voir la figure 20/I.430 pour la polarité de l'énergie fournie en mode fantôme. Dans cette figure, les conducteurs repérés par a, b, c, d, e, f, g et h correspondent respectivement aux numéros de broche 1, 2, 3, 6, 5, 4, 7 et 8.

TABLEAU 9/I.430

Affectation des broches pour les connecteurs à 8 broches (fiches et douilles)

Numéro de broche	Fonction		Polarité
	TE	NT	
1	Source d'énergie 3	Collecteur d'énergie 3	+
2	Source d'énergie 3	Collecteur d'énergie 3	-
3	Emission	Réception	+
4	Réception	Emission	+
5	Réception	Emission	-
6	Emission	Réception	-
7	Puits d'énergie 2	Source d'énergie 2	-
8	Puits d'énergie 2	Source d'énergie 2	+

Remarque – Référence incluse à titre provisoire uniquement.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.430)

Configurations de câblage et considérations sur le temps de transmission aller et retour servant de base aux caractéristiques électriques

A.1 Introduction

A.1.1 Deux configurations de câblage fondamentales sont spécifiées au § 4: configuration point à point et configuration point à multipoint avec bus passif.

Ces configurations peuvent être considérées comme les cas limites pour la définition des interfaces et pour la conception des équipements ET et TR associés, mais il convient d'envisager d'autres arrangements importants.

A.1.2 On trouvera ci-après les valeurs de la longueur totale (en termes d'affaiblissement et de temps de transmission total sur le câble) pour chacun des arrangements possibles.

A.1.3 La figure 2/I.430 est une synthèse des configurations individuelles. Ces configurations sont représentées dans la présente annexe.

A.2 Configurations de câblage

A.2.1 Point à multipoint

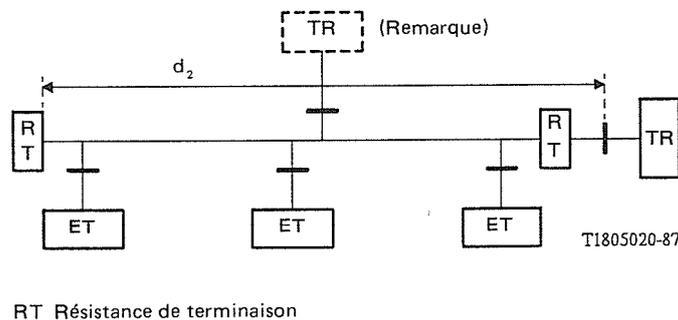
A.2.1.1 En plus du «bus passif court» spécifié au § 4.2, on peut utiliser d'autres configurations, par exemple le «bus passif prolongé», pour obtenir un type de configuration point à multipoint.

A.2.1.2 Bus passif court (figure A-1/I.430)

Une configuration fondamentale à prendre en considération est un bus passif sur lequel les dispositifs ET peuvent être branchés en des points pris au hasard sur toute la longueur du câble. Il en résulte que le récepteur de la TR doit pouvoir accepter des impulsions arrivant des divers terminaux avec des temps de transmission différents. Pour cette raison, la longueur limite dans cette configuration dépend du temps de transmission aller et retour maximal et non de l'affaiblissement.

Il est possible d'utiliser un récepteur de TR avec base de temps fixe si le temps de transmission aller et retour est compris entre 10 et 14 μ s. Cela correspond à une distance opérationnelle maximale de l'ordre de 100 à 200 mètres à partir de la TR (d₂ dans la figure A-1/I.430) [200 m dans le cas d'un câble à impédance élevée ($Z_c = 150$ ohms) et 100 m dans le cas d'un câble à faible impédance ($Z_c = 75$ ohms)]. A noter que les connexions de l'ET agissent comme des dérivations courtes sur le câble, ce qui réduit la marge du récepteur de la TR par rapport à la configuration point à point. Il faut prévoir l'insertion d'un maximum de 8 ET avec des connexions de 10 mètres de longueur.

La gamme de 10 à 14 μ s pour le temps de transmission aller et retour se compose comme suit. La valeur inférieure de 10 μ s se compose d'un temps de décalage de deux bits (voir la figure 3/I.430) et l'excursion de phase négative de -7% (voir le § 8.2.3). Dans ce cas, l'ET est situé directement à la TR. La valeur la plus élevée de 14 μ s est calculée dans l'hypothèse où l'ET est situé à l'extrémité éloignée d'un bus passif. Cette valeur se compose du temps de décalage entre les trames de deux bits (10,4 μ s), du temps de transmission aller et retour de l'installation du bus non chargé (2 μ s), du retard supplémentaire dû à la charge des terminaux (0,7 μ s) et du retard maximal de l'émetteur ET d'après le § 8.2.3 (15% = 0,8 μ s).



Remarque — En principe, la TR peut être située en un point quelconque le long du bus passif. Toutefois, les caractéristiques électriques de la présente Recommandation sont fondées sur la TR située à une extrémité. Les conditions ayant trait à d'autres emplacements nécessitent une confirmation.

FIGURE A-1/I.430

Bus passif court

A.2.1.3 Bus passif prolongé (figure A-2/I.430)

On appelle bus passif prolongé une configuration pouvant être utilisée sur une distance intermédiaire, entre environ 100 mètres et 1 km. Elle est basée sur le fait que les points de connexion des terminaux sont groupés à l'extrémité du câble opposée à la TR. Il en résulte une restriction sur la distance différentielle entre les ET. Le temps de transmission différentiel aller et retour est défini comme le temps entre les passages à zéro des signaux provenant de différents ET et il est limité à 2 μ s.

Le temps de transmission différentiel aller et retour se compose d'un temps de transmission différentiel des ET de 22% ou 1,15 μ s (voir le § 8.2.3), du temps de transmission aller et retour du bus sans charge, c'est-à-dire 0,5 μ s (pour

une longueur de ligne comprise entre 25 et 50 m) et d'un temps de transmission additionnel de 0,35 μ s, dû à la charge de 4 ET.

L'objectif de cette configuration en bus passif prolongé est d'utiliser une longueur totale d'au moins 500 mètres (d4 sur la figure A-2/I.430) et une distance différentielle de 25 à 50 mètres (d3 sur la figure A-2/I.430) entre les points de connexion des ET. (La valeur de d3 dépend des caractéristiques du câble à utiliser.) Toutefois, chaque Administration peut établir une combinaison appropriée entre la longueur totale, la distance différentielle qui sépare les points de connexion des ET et le nombre d'ET connectés au câble.

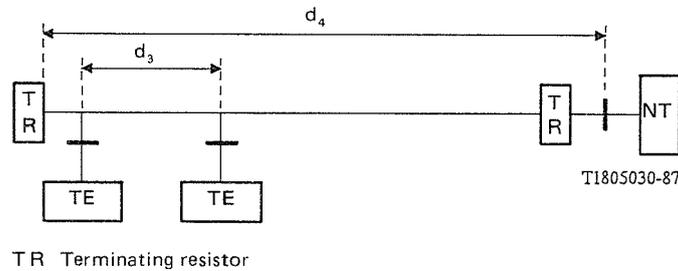


FIGURE A-2/I.430
Bus passif prolongé

A.2.2 Configuration point à point (figure A-3/I.430)

Cette configuration n'autorise qu'un émetteur/récepteur à chaque extrémité du câble (voir la figure A-3/I.430). Il est donc nécessaire de déterminer l'affaiblissement maximal admissible entre les extrémités du câble pour établir le niveau de sortie de l'émetteur et la gamme des niveaux d'entrée du récepteur. De plus, il faut établir le temps de transmission aller et retour maximal pour tout signal qui doit être renvoyé d'une extrémité à l'autre dans une période spécifiée (limitée par les bits du canal D en écho).

Pour la distance opérationnelle entre ET et TR ou TR1 et TR2, un objectif général est de 1000 mètres (d1 sur la figure A-3/I.430). Il est convenu de se conformer à cet objectif général, avec un affaiblissement maximal du câble de 6 dB à 96 kHz. Le temps de transmission aller et retour est compris entre 10 et 42 μ s.

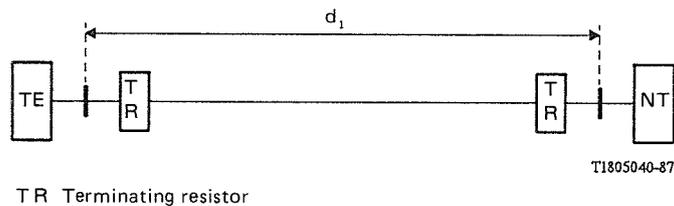


FIGURE A-3/I.430
Point-à-point

La valeur la plus faible, de 10 μ s, est obtenue de la même manière que pour la configuration à bus passif. La valeur supérieure se compose des éléments suivants:

- 2 bits en raison du décalage de trame ($2 \times 5,2 \mu$ s = 10,4 μ s, voir le § 5.4.2.3);
- retard maximal de 6 bits admis en raison de la distance entre la TR et l'ET et du temps de traitement nécessaire ($6 \times 5,2 \mu$ s = 31,2 μ s);
- la fraction (+15%) d'une période de bit due à l'excursion de phase entre l'entrée de l'ET et la sortie (voir le § 8.2.3 = $0,15 \times 5,2 \mu$ s = 0,8 μ s).

Il convient de noter qu'un dispositif de base de temps adaptatif installé dans le récepteur est nécessaire à la TR pour respecter ces limites.

Dans le cas de la TR utilisée pour les configurations point à point et à bus passif (voir le § 8.6.3.2), le temps de transmission aller et retour admissible dans des configurations de câblage à bus passif est réduit à 13 μ s en raison de la tolérance supplémentaire nécessaire pour la base de temps adaptative. En utilisant ce type de configuration de câblage, il est également possible de mettre en oeuvre le mode de fonctionnement point à multipoint dans la couche 1.

Remarque – Le fonctionnement point à multipoint peut être assuré au moyen d'une configuration de câblage point à point. Un arrangement approprié est l'arrangement en ETOILE TR1 illustré par la figure A-4/I.430. Dans cette forme de mise en oeuvre, les trains de bits en provenance des ET doivent être mis en mémoire-tampon afin de permettre le fonctionnement du ou des canaux D en écho et la résolution des conflits, mais seule la fonctionnalité de la couche 1 est nécessaire. Il est également possible d'établir des configurations de câblage en bus passif aux accès des configurations ETOILE TR1. L'établissement de cette configuration ne modifie pas les dispositions des Recommandations I.430, I.441 et I.451.

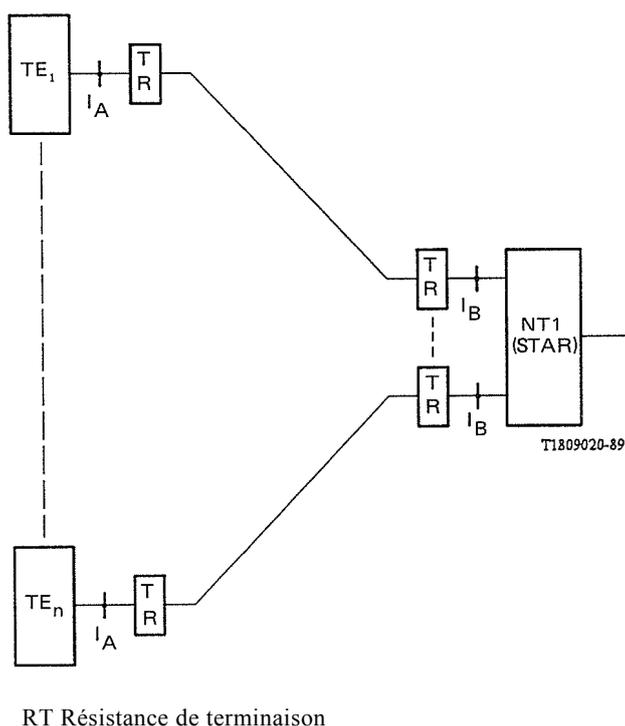
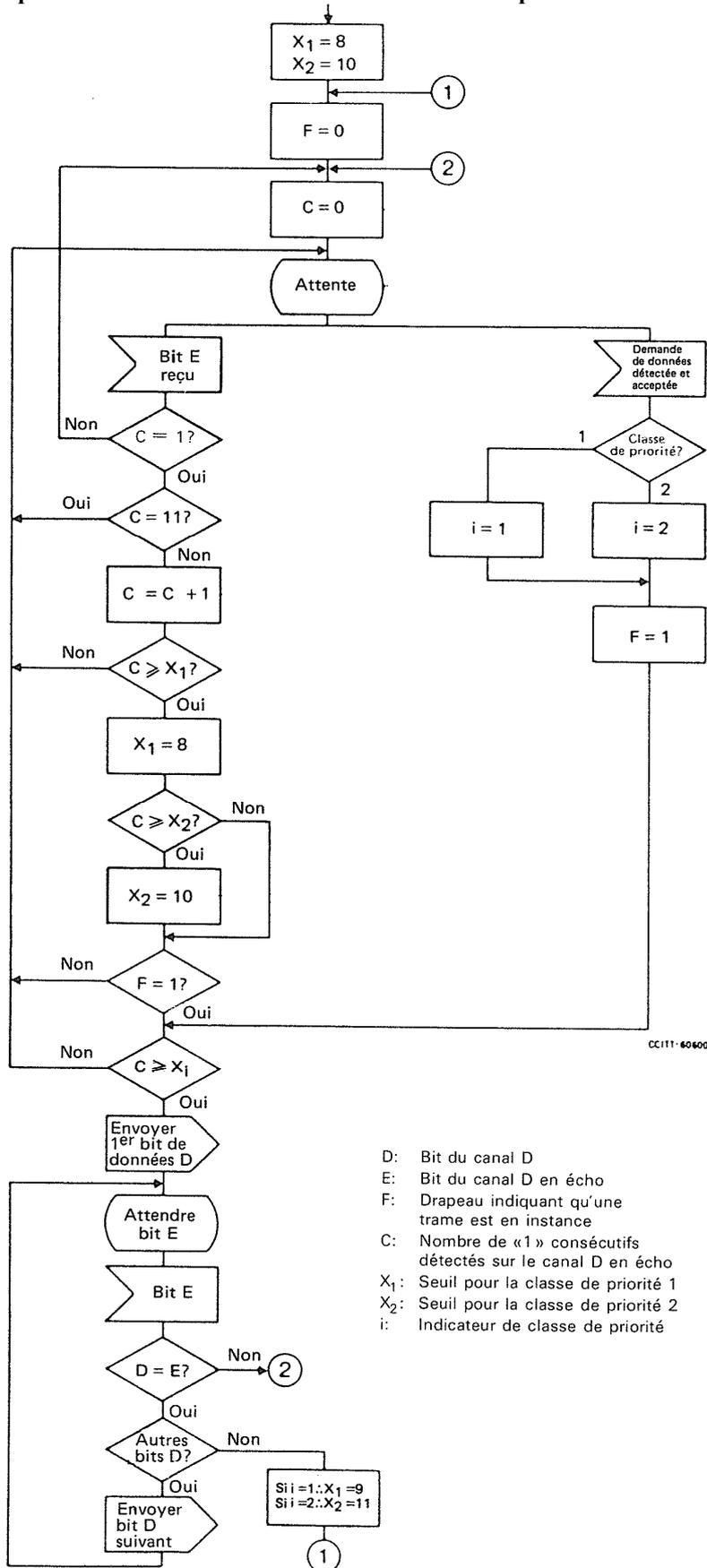


FIGURE A-4/I.430
Etoile NT1

ANNEXE B

(à la Recommandation I.430)

Représentation LDS d'une forme de mise en œuvre possible de l'accès au canal D

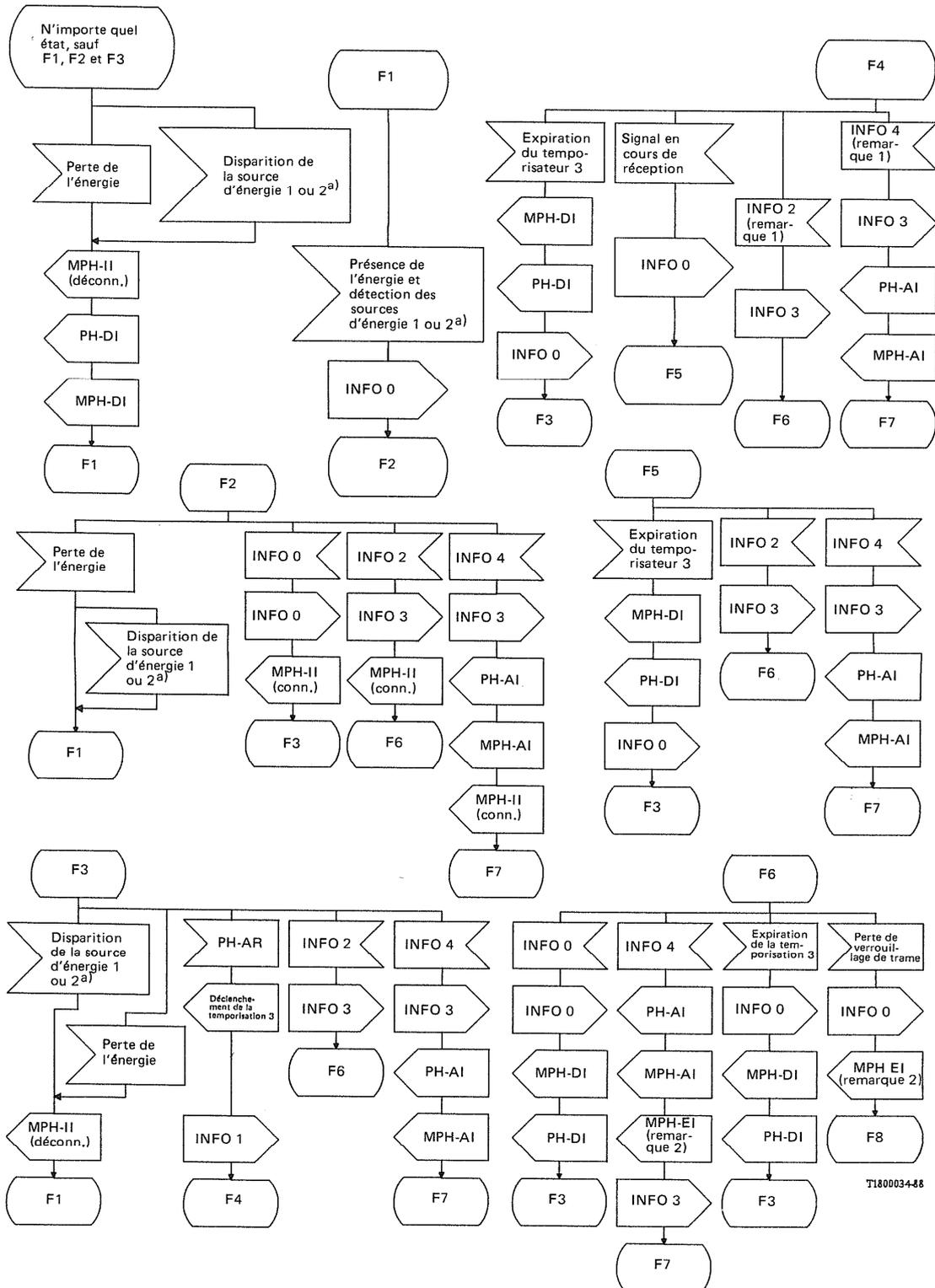


- D: Bit du canal D
- E: Bit du canal D en écho
- F: Drapeau indiquant qu'une trame est en instance
- C: Nombre de « 1 » consécutifs détectés sur le canal D en écho
- X₁: Seuil pour la classe de priorité 1
- X₂: Seuil pour la classe de priorité 2
- i: Indicateur de classe de priorité

ANNEXE C

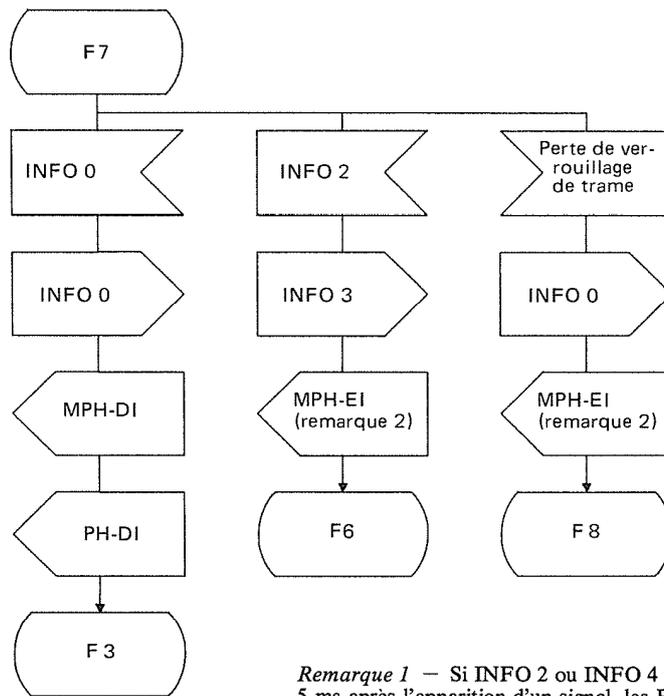
(à la Recommandation I.430)
(voir le tableau 5/I.430)

- C.1 Représentation LDS des procédures d'activation/désactivation pour les ET qui sont en mesure de détecter la source d'énergie 1 ou la source d'énergie 2
- C.2 Au § 6.2.3 la procédure côté terminal est spécifiée sous forme de matrice d'état fini (voir le tableau 5/I.430). On trouvera dans cette annexe des matrices d'état fini pour plusieurs types d'ET dans les tableaux C-1/I.430 et C-2/I.430.
- C.3 Représentation LDS des procédures d'activation/de désactivation pour les TR (voir le tableau 6/I.430)



a) Selon que l'une ou l'autre de ces sources d'énergie est utilisée pour déterminer l'état de connexion.

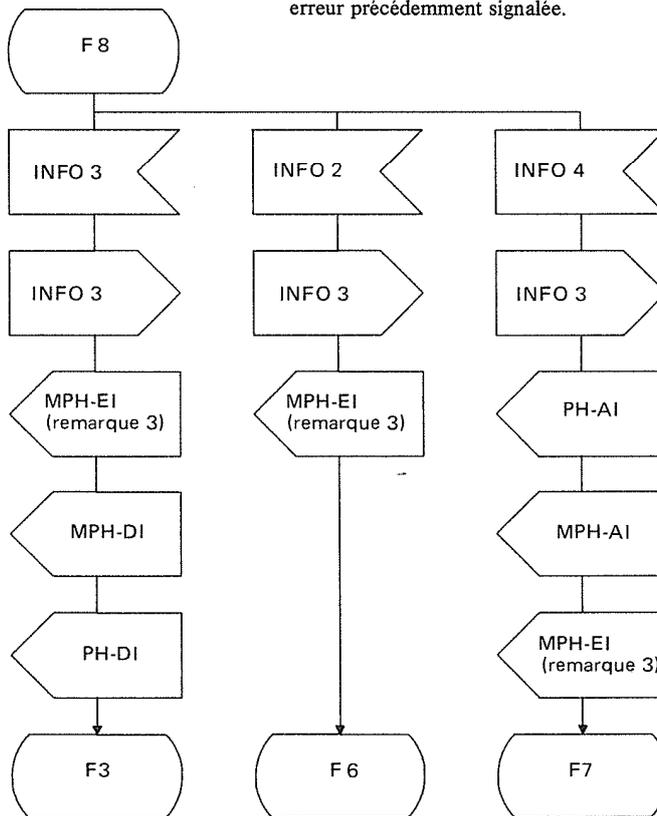
FIGURE C-1/I.430 (feuille 1 de 2)



Remarque 1 – Si INFO 2 ou INFO 4 n’est pas reconnu dans un délai de 5 ms après l’apparition d’un signal, les ET doivent passer à F5.

Remarque 2 – Cette indication d’erreur signale la détection d’une erreur.

Remarque 3 – Cette indication d’erreur signale la récupération d’une erreur précédemment signalée.



T1800022-86

PH-AI PrIMITIVE PH – INDICATION D’ACTIVATION
 MPH-AI PrIMITIVE MPH – INDICATION D’ACTIVATION
 MPH-DI PrIMITIVE MPH – INDICATION DE DÉSACTIVATION
 PH-DI PrIMITIVE PH – INDICATION DE DÉSACTIVATION
 MPH-EI PrIMITIVE MPH – INDICATION D’ERREUR comportant un paramètre indiquant la cause
 MPH-II (c) PrIMITIVE MPH – INDICATION D’INFORMATION (connexion)
 MPH-II (d) PrIMITIVE MPH – INDICATION D’INFORMATION (déconnexion)
 PH couche 1 ↔ couche 2
 MPH couche 1 ↔ entité de gestion

FIGURE C-1/I.430 (feuille 2 de 2)

TABLEAU C-1/I.430
ET à l'état activation/désactivation

ET à l'état activation/désactivation ET alimentés localement et incapables de détecter la source d'énergie 1 ou 2

Evénement	Nom de l'état	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchro-nisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
	Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Informa-tion émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO I	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Perte de l'énergie (voir la remarque 2)	/	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1
Mise sous tension (voir la remarque 2)	F2	/	/	/	/	/	/	/	/
Détection de la source S	Evénement inapplicable à ce type de terminal								
Disparition de la source S	Evénement inapplicable à ce type de terminal								
PH-DEMANDE D'ACTIVATION	/		ST.T3 F4			–		–	–
Expiration T3	/	/	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	–	–	–
Réception INFO 0	/	MPH-II(c); F3	–	–	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI, MPH-EI2; F3

TABLE C-1/I.430 (suite)

Evénement	Nom de l'état	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
	Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Réception d'un signal (voir la remarque 1)	/	-	-	F5	-	/	/	-	
Réception INFO 2	/	MPH-II(c); F6	F6	F6 (Note 3)	F6	-	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6	
Réception INFO 4	/	MPH-II(c), PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7 (Note 3)	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	-	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	
Perte de verrouillage de trame	/	/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1 ; F8	-

- Pas de changement, pas d'action

| Impossible de par la définition du service de couche 1

/ Situation impossible

a, b; Fn Emettre des primitives «a» et «b» puis passer à l'état «Fn»

PH-AI Primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION

PH-DI Primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-AI Primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION

MPH-DI Primitive MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-EI1 Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant une erreur

MPH-EI2 Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant la récupération d'une erreur

MPH-II(c) Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (connexion)

MPH-II(d) Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnexion)

ST. T3 Déclenchement de la temporisation T3

Power S Source d'énergie 1 ou 2

Les primitives sont des signaux mis dans une file d'attente théorique prenant fin quand ils sont reconnus, tandis que les signaux INFO sont des signaux continus disponibles en permanence.

Remarque 1 – Cet événement reflète le cas où un signal est reçu alors que l'ET n'a pas (encore) déterminé s'il s'agit d'INFO 2 ou d'INFO 4.

Remarque 2 – Le terme «énergie» peut désigner l'énergie de fonctionnement totale ou l'énergie de réserve. Par énergie de réserve on entend l'énergie nécessaire au maintien en mémoire des valeurs de l'IPET et au maintien de la capacité de réception et d'émission de trames de la couche 2 associées aux procédures de l'IPET.

Remarque 3 – Si INFO 2 ou INFO 4 n'est pas reconnu dans un délai de 5 ms après l'apparition d'un signal, les ET doivent passer à F5.

TABLEAU C-2/I.430
ET à l'état activation/désactivation

ET à l'état activation/désactivation ET alimentés localement et capables de détecter la source d'énergie 1 ou 2. Utilisation limitée aux TR qui fournissent la source d'énergie 1 ou 2

Evénement	Nom de l'état	Inactif		Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
		Hors tension	Sous tension							
	Numéro de l'état	F1.0	F1.1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Perte de l'énergie (voir la remarque 2)	/	F1.0	F1.0	MPH-II(d); F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0
Mise sous tension (voir la remarque 2)	F1.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Détection de la source S	/	F2	/	/	/	/	/	/	/	/
Disparition de la source S	/	/	F1.1	MPH-II(d); F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1
PH-DEMANDE D'ACTIVATION	/			ST F4.4			-		-	-
Expiration T3	/	-	-	-	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	-	-	-

TABLE C-2/I.430 (suite)

Événement	Nom de l'état	Inactif		Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchro-nisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
		Hors tension	Sous tension							
	Numéro de l'état	F1.0	F1.1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Informa-tion émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Réception INFO 0	/	/	MPH-II(c); F3	-	-	-	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, MPH EI2; F3	
Réception d'un signal (voir la remarque 1)	/	/	-	-	F5	-	/	/	-	
Réception INFO 2	/	/	MPH-II(c); F6	F6	F6 (Note 3)	F6	-	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6	
Réception INFO 4	/	/	MPH-II(c), PH-AI MPH-AI; F7	PH AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7 (Note 3)	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	-	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	
Perte de verrouillage de trame	/	/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1; F8	-	

Voir les notations et les remarques 1, 2 et 3 au bas du tableau C-1/I.430.

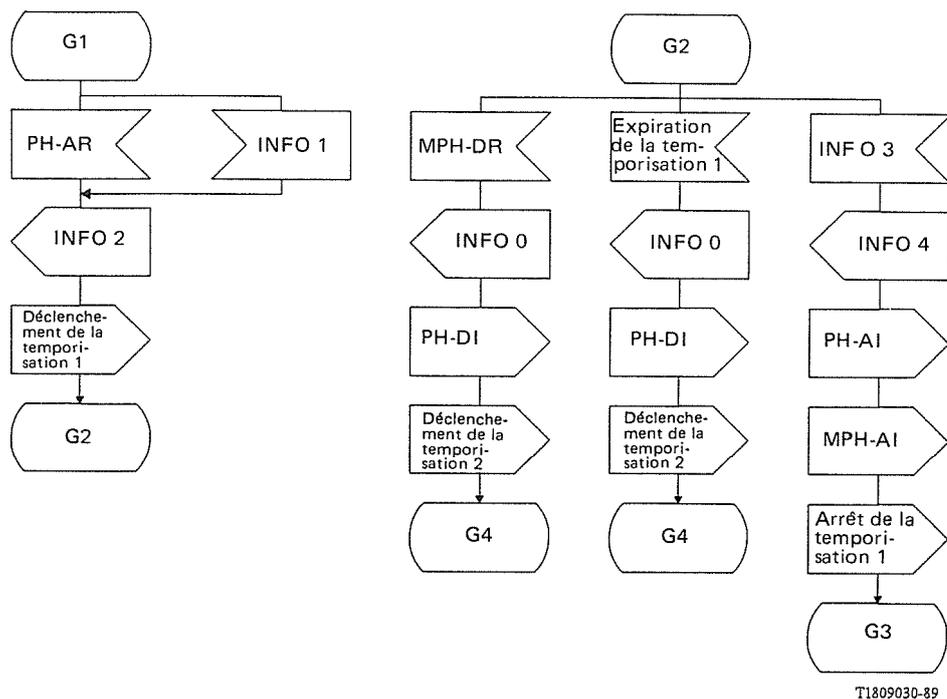
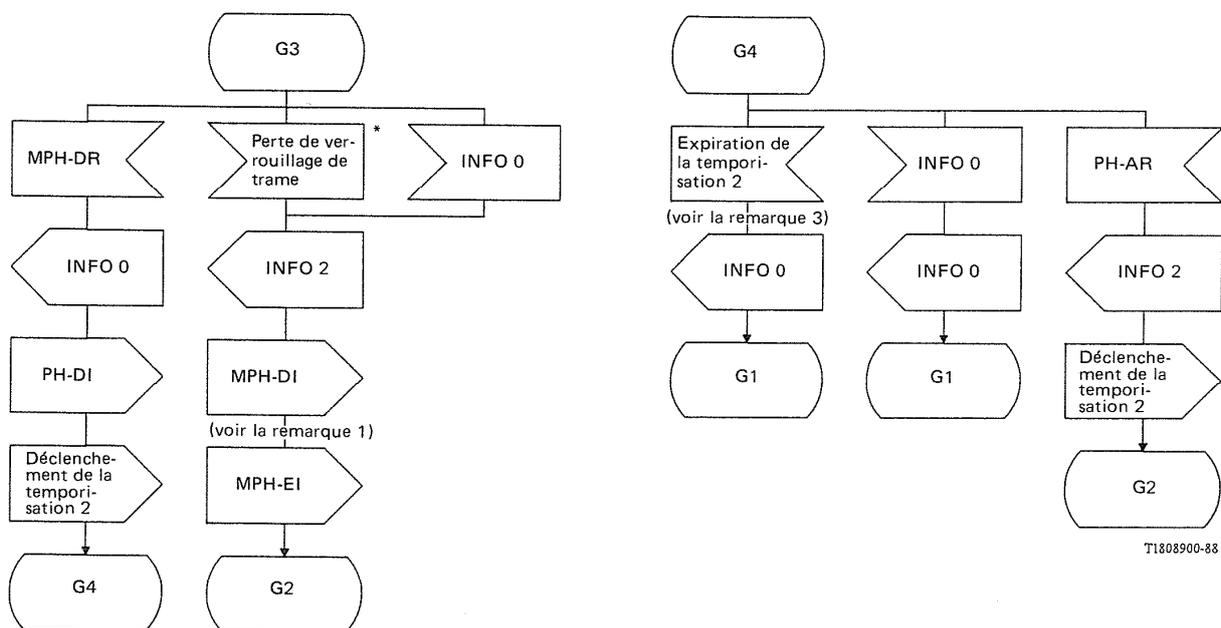


FIGURE C-2/I.430 (feuille 1 sur 2)



Remarque 1 – Il n'est pas nécessaire que les notifications MPH-DI et MPH-EI soient transmises à l'entité de gestion côté TR.

Remarque 2 – La durée de la temporisation 2 dépend du réseau (25 à 100 ms). Cela signifie qu'un ET doit reconnaître INFO 0 et réagir dans les 25 ms. Si la TR est capable de reconnaître sans ambiguïté INFO 1, la valeur de la temporisation 2 peut être nulle.

FIGURE C-2/I.430 (feuille 2 sur 2)

ANNEXE D

(à la Recommandation I.430)

Configurations d'essai

Au § 8 sont représentés les signaux pour l'essai des équipements TR et ET. La présente annexe décrit les configurations d'essai de l'équipement ET qui peuvent servir à engendrer ces signaux (voir la figure D-1/I.430). Des configurations similaires peuvent être utilisées pour tester l'équipement TR.

Le tableau D-1/I.430 indique les paramètres concernant les lignes artificielles reproduites sur la figure D-1/I.430. Les lignes artificielles servent à établir les formes d'onde. Pour les configurations d'essai ii) et iii), la longueur de câble utilisée correspond à un temps de transmission de signal de 1 μ s.

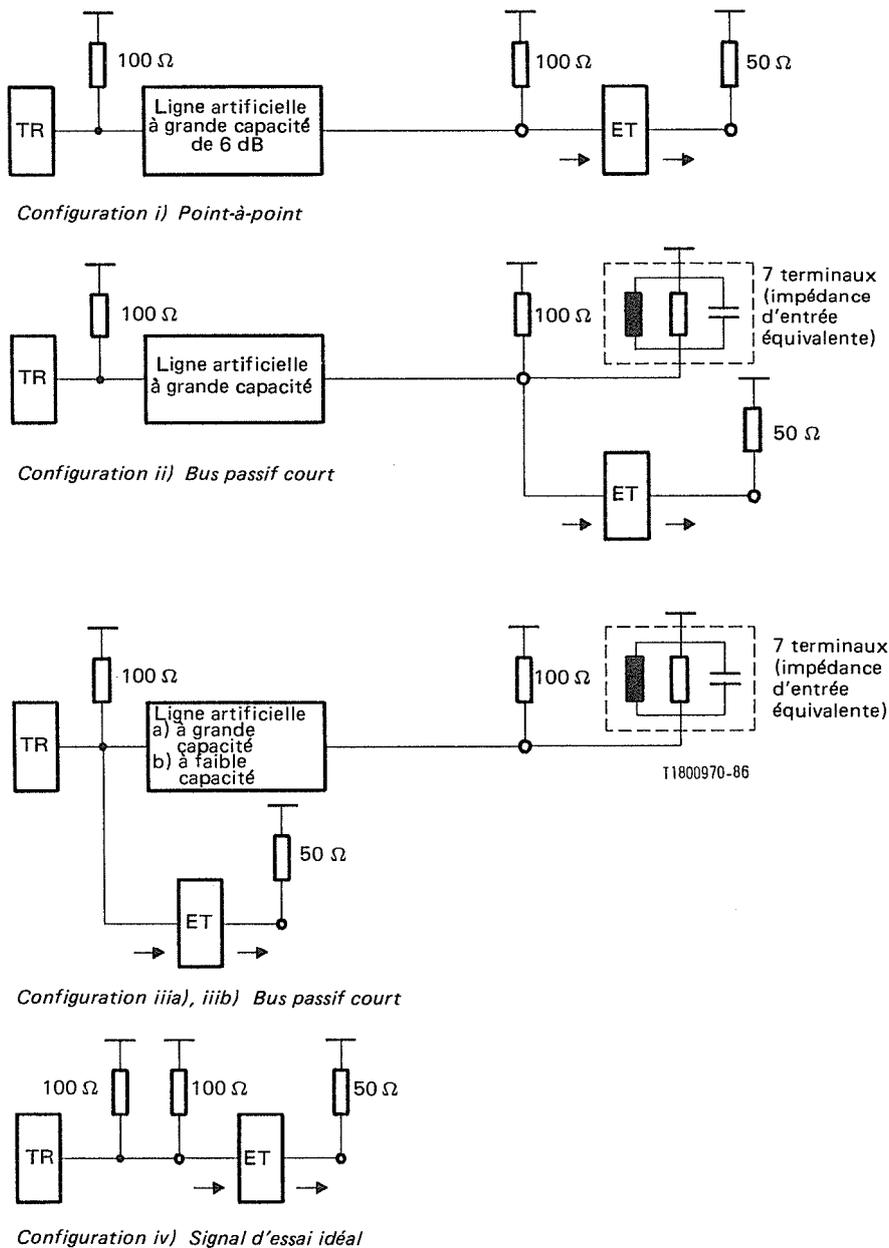


FIGURE D-1/I.430
Configurations d'essai

TABLEAU D-I/I.430

Paramètres pour les lignes artificielles

Paramètres	Câble à grande capacité	Câble à faible capacité
R (96 kHz)	160 ohms/km	160 ohms/km
C (1 kHz)	120 nF/km	30 nF/km
Z ₀ (96 kHz)	75 ohms	150 ohms
Diamètre du fil	0,6 mm	0,6 mm

ANNEXE E

(à la Recommandation I.430)

**Termes utilisés dans les
Recommandations I.430, I.431, G.960 et G.961***Introduction*

La présente annexe contient les termes et définitions correspondant aux aspects de la couche 1 de l'accès de l'abonné au RNIS, qu'il s'agisse de l'accès au débit de base ou au débit primaire.

Il convient d'utiliser ce vocabulaire en relation avec les Recommandations I.430, I.431, G.960 et G.961, sa portée étant limitée à ces Recommandations. Il vise à faciliter la compréhension de ces Recommandations et il sera revu pendant la prochaine période d'études et harmonisé avec les Recommandations produites par d'autres instances.

Certains termes de cette annexe se retrouvent dans d'autres Recommandations (par exemple, la Recommandation I.112 et/ou la Recommandation G.701). Les renvois à ces Recommandations sont donnés entre parenthèses pour assurer une compatibilité des Recommandations en cas de modifications futures (par exemple, «mise en boucle complète {M.125}»). Quand le terme est défini différemment bien que le sens soit le même, la référence est la suivante: «groupe fonctionnel [{I.112, 419}]».

Conformément aux conventions appliquées dans cette annexe, tout terme d'usager courant mais dont l'emploi est déconseillé dans le sens défini est indiqué après le terme recommandé comme dans l'exemple suivant: «ligne [boucle]».

Quand un terme tronqué est largement utilisé dans un contexte compris, le terme complet est cité après la forme familière, par exemple: «multiplex, équipement multiplex numérique».

Le § E.7 contient la liste des termes mentionnés dans la présente Recommandation.

Le § E.8 illustre les aspects généraux de la terminologie.

Le § E.9 explique le point de référence V, l'interface V et le concept de point d'interface.

E.1 *Considérations générales*101 **accès de base, accès au débit de base**

Arrangement d'accès usager-réseau qui correspond à la structure d'interface composée de deux canaux B et d'un canal D. Le débit binaire du canal D pour ce type d'accès est 16 kbit/s.

102 **accès au débit primaire**

Arrangement d'accès usager-réseau qui correspond aux débits primaires 1544 kbit/s et 2048 kbit/s. Le débit du canal D pour ce type d'accès est 64 kbit/s. Les structures d'interface au débit primaire sont données dans les Recommandations I.412 et I.431.

103 **central local, central local RNIS**

Central qui assure la fonction de commutation mais contient aussi la terminaison de central pour l'accès des abonnés au RNIS.

104 **terminaison de ligne (TL)**

Groupe fonctionnel contenant au moins les fonctions d'émission et de réception terminant une extrémité d'un système de transmission numérique.

105 **terminaison de commutateur (TC)**

Groupe fonctionnel contenant au moins les fonctions côté réseau couches 2 et 3 de l'interface I.420 au point de référence T.

Remarque 1 – Cela peut ne pas être vrai si des concentrateurs ou d'autres équipements intelligents sont situés dans le réseau de distribution des lignes locales.

Remarque 2 – TC n'est pas la fonction de commutation. La mesure dans laquelle la TC assure le traitement et la gestion de commande des communications n'est pas définie.

106 **terminaison de réseau (TR)**

Groupe fonctionnel côté réseau d'une interface usager-réseau.

Remarque – Dans les Recommandations I.430 et I.431, «TR» désigne les aspects terminaison de réseau couche 1 des groupes fonctionnels TR1 et TR2.

107 **équipement terminal (ET)**

Groupe fonctionnel côté usager d'une interface usager-réseau.

Remarque – Dans les Recommandations I.430 et I.431, «ET» désigne les aspects terminaison de terminal couche 1 des groupes fonctionnels ET1, AT et TR2.

108 **groupe fonctionnel** [{I.112, 419}]

Ensemble de fonctions que peut accomplir un équipement.

Remarque 1 – Le support de transmission ne fait pas partie d'un groupe fonctionnel.

Remarque 2 – Les régénérateurs, les multiplexeurs et les concentrateurs sont des groupes fonctionnels qui n'entrent pas dans le cadre de la Recommandation I.411.

109 **élément de connexion d'accès [accès d'abonné]** [{I.324}]

Équipement fournissant la concaténation des groupes fonctionnels entre et incluant la terminaison de central et la TR1. Ce terme doit être précisé par le type d'accès utilisé, soit:

- élément de connexion d'accès de base;
- élément de connexion d'accès au débit primaire.

110 **équipement d'abonné [installation d'abonné]** [{I.324}]

Concaténation d'équipements côté usager du point de référence T (c'est-à-dire TA, ET2, ET1 et TR2 et supports de transmission correspondants). En cas d'accès multiple, l'équipement d'abonné comprend tous les équipements côté usager de tous les accès constituant l'accès multiple.

Remarque 1 – Ce terme ne doit pas impliquer ou limiter la propriété ou la responsabilité de fourniture des équipements.

Remarque 2 – Les termes «équipements d'usager» et «équipements d'abonné» sont déconseillés.

111 **accès d'abonné RNIS**

Équipement assurant la concaténation des groupes fonctionnels relatifs à un ou plusieurs éléments de connexion d'accès connexes (c'est-à-dire équipement d'abonné et élément de connexion d'accès).

Remarque – Ce terme ne doit pas impliquer ou limiter la propriété ou la responsabilité de la fourniture d'équipements.

112 **accès direct, élément de connexion d'accès direct**

Élément de connexion d'accès spécifique dans lequel la section numérique d'accès de base ou la section numérique d'accès au débit primaire est directement connectée à la terminaison de central, respectivement à un point de référence V1 ou V3.

113 **accès distant, élément de connexion d'accès distant**

Élément de connexion d'accès spécifique dans lequel la section numérique n'est pas directement connectée à la terminaison de central mais par l'intermédiaire d'un multiplexeur ou d'un concentrateur.

114 **point de référence** {I.112, 420}

Point théorique à la jonction de deux groupes fonctionnels qui ne se chevauchent pas.

Remarque – A chaque point de référence est affectée une lettre suffixe, par exemple, point de référence T.

115 **interface, interface physique** {I.112, 408; G.701, 1008}

Frontière commune entre équipements physiques.

116 **interface usager-réseau** [interface abonné-réseau] {I.112, 409}

Interface à laquelle s'appliquent les protocoles d'accès et qui est située au point de référence S ou T.

117 **interface V**

Interface numérique qui coïncide en général avec le point de référence V.

Remarque 1 – Une interface V spécifique est désignée par un numéro suffixe.

Remarque 2 – Les interfaces V sont des interfaces de réseau internes.

118 **point de référence V₁**

Point de référence V côté réseau d'une section numérique d'accès de base pour la fourniture d'un accès de base.

Remarque – L'interface V₁ est une frontière fonctionnelle entre la terminaison de central et la terminaison de ligne; elle peut exister ou non en tant qu'interface physique. La structure d'interface V₁ se compose de deux canaux B, d'un canal D et d'un canal CV₁.

119 **point de référence V₂**

Point de référence V côté réseau d'un concentrateur pour la fourniture de plusieurs accès au débit de base et/ou primaire.

120 **point de référence V₃**

Point de référence V côté réseau d'une section numérique d'accès à débit primaire pour la fourniture d'un accès à débit primaire.

121 **point de référence V₄**

Point de référence V côté réseau d'un multiplexeur assurant plusieurs sections numériques d'accès de base.

E.2 *Transmission numérique*

201 **liaison numérique, liaison de transmission numérique** [{I.112, 302; G.701, 3005}]

Ensemble des moyens de transmission numérique d'un signal numérique de débit spécifié entre points de référence spécifiés.

Remarque – Une liaison numérique comprend une ou plusieurs sections et peut comprendre un multiplexeur ou un concentrateur, mais pas la commutation.

202 **liaison d'accès numérique**

Liaison numérique entre le point de référence T et le point de référence V en cas d'accès distant seulement.

203 **section numérique** [section] [{G.701, 3007}]

Ensemble des moyens de transmission numérique d'un signal numérique de débit spécifié entre deux points de référence consécutifs. Ce terme doit être précisé par le type d'accès assuré ou par un suffixe désignant l'interface V aux frontières de la section numérique. Par exemple:

- section numérique d'accès de base;
- section numérique d'accès à débit primaire;

- section numérique V_x .
- 204 **frontières de section numérique**
Points de référence aux extrémités proche et distante de la section numérique.
- 205 **système numérique, système de transmission numérique [système] [G.701, 3014]**
Moyen spécifique pour fournir une section numérique.
Remarque – Pour un type de système spécifique, ce terme peut être précisé par l'insertion du nom du support de transmission utilisé par ce système spécifique. Exemples:
- système de transmission en ligne numérique;
 - système radioélectrique numérique;
 - système de transmission optique numérique.
- 206 **méthode de transmission**
Technique au moyen de laquelle le système de transmission émet et reçoit des signaux par l'intermédiaire du support de transmission.
- 207 **annulation d'écho**
Méthode de transmission utilisée dans les systèmes de transmission numérique et dans laquelle la transmission est assurée simultanément dans les deux sens sur la même ligne et dans la même bande de fréquences. Un annuleur d'écho est nécessaire pour affaiblir l'écho de la transmission à l'extrémité proche.
- 208 **multiplex à compression temporelle [mode par blocs]**
Méthode de transmission utilisée dans les systèmes de transmission numérique et dans laquelle la transmission s'effectue dans les deux sens par blocs unidirectionnels sans chevauchement.
- 209 **multiplex, équipement multiplex numérique [G.701, 4017]**
Combinaison d'un multiplexeur numérique et d'un démultiplexeur numérique au même emplacement, fonctionnant dans des sens de transmission opposés.
- 210 **multiplex statique [multiplex fixe]**
Multiplex dans lequel chaque affluent est affecté à un ou plusieurs intervalles de temps du train principal et l'affectation est fixe.
- 211 **multiplex dynamique [multiplex statistique]**
Multiplex dans lequel l'information de signalisation de certains, ou de la totalité, des canaux D affluents est affectée à un nombre moindre d'intervalles de temps du train principal sur une base statistique, mais l'affectation d'autres canaux est fixe.
- 212 **concentrateur, concentrateur numérique**
Équipement contenant les moyens de combiner dans une direction plusieurs accès de base et/ou au débit primaire dans un moindre nombre d'intervalles de temps en omettant les voies au repos et/ou la redondance et d'assurer la séparation contradirectionnelle correspondante.
- E.3 **Signalisation**
- 301 **INFO**
Signal défini de couche 1 ayant une signification et un codage spécifiés à une interface usager-réseau pour l'accès de base.
- 302 **SIG**
Signal représentant un échange d'information de couche 1 entre les terminaisons de ligne d'un système de transmission numérique pour accès de base.
- 303 **éléments de fonction (EF)**
Signal représentant un échange fonctionnel d'information de couche 1 à l'interface V_1 .
- 304 **canal de commande; canal C [canal de service]**
Capacité de transmission supplémentaire affectée spécialement à un point de référence ou à une interface ou transportée par un système de transmission numérique, pour assurer l'exécution de fonctions de gestion.

Remarque – Le canal de commande à un point de référence, une interface ou un type de système de transmission spécifique est désigné par un suffixe, par exemple:

- canal CV1: canal de commande à l'interface V₁;
- canal CL: canal de commande à la ligne.

E.4 *Activation/désactivation*

401 **désactivation**

Fonction qui place un système ou une partie de système dans un mode de non-fonctionnement ou de fonctionnement partiel, dans lequel la consommation d'énergie du système peut être réduite (mode de faible consommation d'énergie).

402 **activation**

Fonction qui place un système ou une partie de système, qui peut avoir été dans le mode de faible consommation d'énergie pendant la désactivation, dans son mode de fonctionnement normal.

403 **activation permanente**

Activation d'un système ou d'une partie de système qui ne sera pas désactivé au cas où le mode de fonctionnement normal n'est pas exigé.

404 **activation de ligne**

Fonction qui exige que le système de transmission en ligne numérique soit activé mais qui peut aussi activer l'interface usager-réseau.

405 **activation de la ligne seule**

Fonction qui exige l'activation du système de transmission en ligne numérique uniquement et qui n'active pas l'interface usager-réseau.

406 **activation en une seule étape**

Type d'activation qui appelle une séquence d'actions pour activer le système de transmission en ligne numérique et l'interface usager-réseau au moyen d'une seule commande.

407 **activation en deux étapes**

Type d'activation déclenché d'abord par une commande pour appeler une séquence d'actions pour activer le système de transmission en ligne numérique puis par une seconde commande pour activer l'interface usager-réseau.

408 **désactivation en une seule étape**

Désactivation du système de transmission en ligne numérique et de l'interface usager-réseau appelée par une seule commande.

409 **désactivation de l'interface usager-réseau**

Désactivation de l'interface usager-réseau qui ne désactive pas le système de transmission en ligne numérique.

E.5 *Bouclages*

501 **bouclage, bouclage numérique** {M.125} [**boucle d'essai**] [{I.112 G}]

Mécanisme incorporé à un élément d'équipement et permettant de mettre en boucle un trajet de communication bidirectionnel de manière qu'une partie ou la totalité de l'information contenue dans le train de bits envoyé sur le trajet d'émission soit renvoyée sur le trajet de réception.

502 **type de bouclage**

Caractéristique d'un bouclage qui spécifie la relation entre l'information entrant dans le bouclage et celle qui le quitte dans le sens opposé.

503 **bouclage complet** {M.125}

Mécanisme physique de couche 1 qui fonctionne sur le train de bits complet. Au point de mise en boucle, le train de bits de réception est renvoyé vers le poste émetteur sans modification.

Remarque – L'emploi de l'expression «bouclage complet» ne se rapporte pas à une mise en oeuvre, car un tel bouclage peut être assuré au moyen d'éléments logiques actifs ou par une dissymétrie commandée d'un transformateur différentiel, etc. Au point de commande, seuls les canaux d'informations peuvent être disponibles.

504 **bouclage partiel** {M.125} [**bouclage en écho**]

Mécanisme physique de couche 1 qui fonctionne sur un ou plusieurs canaux spécifiés multiplexés dans le train de bits complet. Au point de bouclage, le train de bits reçu associé au canal (aux canaux) spécifié(s) est renvoyé au poste émetteur sans modification.

505 **bouclage logique** {M.125}

Bouclage qui agit de façon sélective sur certaines informations dans un ou plusieurs canaux spécifiés et qui peut provoquer une modification spécifiée de l'information en boucle. Les bouclages logiques peuvent être définis pour s'appliquer à une couche quelconque, en fonction des procédures de maintenance détaillées qui sont spécifiées.

506 **point de bouclage** [{M.125}]

Emplacement précis du bouclage.

507 **mécanisme de commande de bouclage** [**mécanisme de commande**] {M.125}

Moyen permettant d'activer le bouclage et de le désactiver à partir du point de commande de bouclage.

508 **point de commande de bouclage** [**point de commande**] {M.125}

Point qui a la possibilité de commander directement les bouclages. Ce point peut recevoir des demandes de fonctionnement en boucle de plusieurs points demandant un bouclage.

509 **point de demande de bouclage** [{M.125}]

Point qui demande au point de commande de bouclage de faire une mise en boucle.

510 **application de bouclage** {M.125}

Phase de maintenance pendant laquelle l'opération de bouclage est utilisée.

511 **signal vers l'avant**

Signal transmis au-delà du point de bouclage.

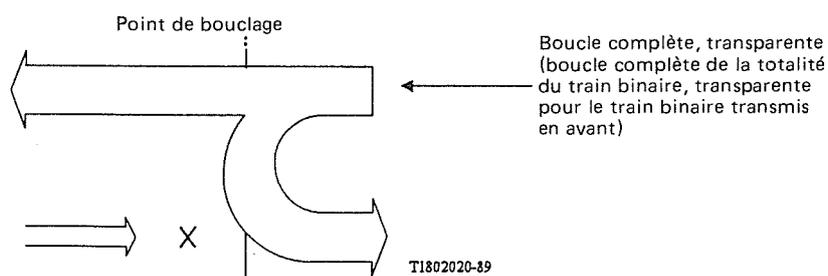
Remarque – Le signal vers l'avant peut être défini ou non spécifié.

512 **séquence d'essai de bouclage** [{M.125}]

Information transmise pendant l'opération du bouclage dans le canal ou les canaux qui doivent être réacheminés par le bouclage.

513 **bouclage transparent** {M.125}

Bouclage dans lequel le signal transmis au-delà du point de bouclage (le signal vers l'avant) quand le bouclage est activé est le même que le signal reçu au point de bouclage. Voir la figure E-1/I.430.

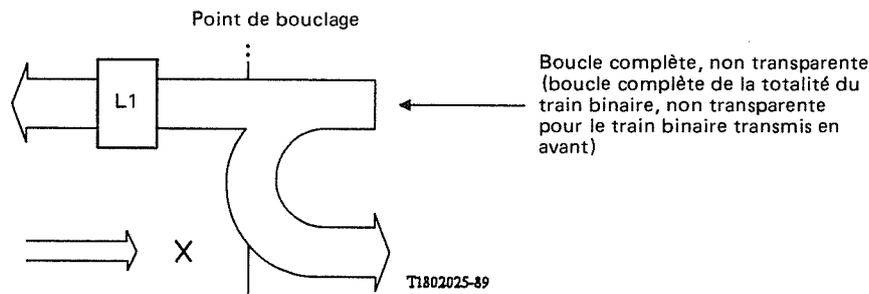


X Signal neutralisé pour éviter des perturbations avec le signal en boucle

FIGURE E-1/I.430

514 **bouclage non transparent** {M.125}

Dans un bouclage non transparent, le signal transmis au-delà du point de bouclage (signal vers l'avant) quand le bouclage est activé n'est pas le même que le signal reçu au point de bouclage. Le signal vers l'avant peut être défini ou non spécifié. Voir la figure E-2/I.430.



X Signal neutralisé afin d'éviter des perturbations avec le signal en boucle
 L1 Equipement qui modifie ou inhibe le signal transmis

FIGURE E-2/I.430

E.6 Réseau de distribution de lignes locales

601 **réseau de distribution de lignes locales**

Réseau de câbles et de fils qui sont actuellement installés entre un central local et les locaux de l'abonné.

602 **paire torsadée**

Ligne ou portion de ligne dont chaque conducteur (isolé) est torsadé sur l'autre pour réduire l'effet d'induction provenant de champs électromagnétiques et/ou électrostatiques parasites.

Remarque – Cette définition s'applique aussi aux quarts à paires torsadées, la différence étant que dans ce cas deux paires sont torsadées ensemble.

603 **câble de central**

Câble faisant partie du réseau de distribution de lignes locales et utilisé dans le central local entre la terminaison de ligne et le répartiteur principal.

604 **câble principal**

Câble utilisé dans le réseau de distribution de lignes locales entre le répartiteur principal et un point de sous-répartition.

605 **câble de distribution**

Câble utilisé dans le réseau de distribution de lignes locales entre le point de sous-répartition et un point de distribution.

606 **câble d'installation [câble d'abonné]**

Câble ou simple paire de fils métalliques utilisé dans le réseau de distribution de lignes locales entre un point de distribution et les locaux de l'abonné.

607 **terminaison en T**

Longueur de ligne de circuit ouvert inutilisée branchée en T sur la ligne d'abonné pour augmenter la souplesse du réseau de distribution de lignes locales.

Remarque – Des terminaisons en T ne sont pas utilisées dans tous les réseaux de distribution de lignes locales.

608 **fils nus**

Paire de fils métalliques parallèles, suspendus et souvent non isolés.

Remarque – Les câbles d'installation aériens couramment utilisés entre les poteaux de distribution et les locaux de l'abonné ne sont pas des fils nus.

609 **bobine de charge**

Dispositif servant à modifier les caractéristiques électriques d'une ligne et à assurer un affaiblissement relativement constant dans toute la gamme des fréquences vocales, mais qui donne un affaiblissement relativement élevé au-delà de cette gamme.

610 **diaphonie**

Phénomène par lequel un signal non désiré est introduit dans une ligne par couplage avec une ou plusieurs autres lignes.

611 **diaphonie dans un système**

Diaphonie entre les lignes utilisant un même câble, le même type de système de transmission étant utilisé sur chaque ligne.

612 **diaphonie entre systèmes**

Diaphonie entre lignes utilisant un même câble, des types de systèmes de transmission différents étant utilisés sur chaque ligne.

613 **paradiaphonie (NEXT)**

Diaphonie dans laquelle le couplage se produit à l'émetteur ou à proximité de celui-ci.

614 **télédiaphonie (FEXT)**

Diaphonie dans laquelle le couplage se produit à l'extrémité, ou près de l'extrémité de la ligne la plus éloignée de l'émetteur.

615 **ligne [boucle]**

Support de transmission entre terminaisons de ligne. Ce terme peut être précisé par le type de support utilisé, par exemple:

- ligne métallique: paire de fils métalliques (généralement en cuivre),
- ligne optique: une fibre optique (transmission bidirectionnelle) ou une paire de fibres (transmission unidirectionnelle).

616 **ligne locale [ligne d'abonné]**

Ligne individuelle contenue entre la TL et les locaux de l'abonné, passant à travers les câbles de central principal, de distribution et d'installation.

617 **ligne locale numérique**

Ligne locale utilisée par un système de transmission numérique.

Remarque – Les régénérateurs ne font pas partie de la ligne mais ils peuvent être insérés entre deux longueurs de ligne.

E.7 *Liste alphabétique des termes contenus dans la présente annexe*

- 101 Accès au débit de base
- 102 Accès au débit primaire
- 111 Accès d'abonné RNIS
- 109 [Accès d'abonné]
- 101 Accès de base
- 112 Accès direct
- 113 Accès distant
- 402 Activation
- 404 Activation de ligne
- 405 Activation de la ligne seule
- 406 Activation en une seule étape
- 407 Activation en deux étapes
- 403 Activation permanente
- 207 Annulation d'écho
- 510 Application de bouclage
- 609 Bobine de charge
- 501 Bouclage
- 503 Bouclage complet
- 504 [Bouclage en écho]
- 505 Bouclage logique
- 514 Bouclage non transparent
- 501 Bouclage numérique
- 504 Bouclage partiel
- 513 Bouclage transparent

615 [Boucle]
 501 [Boucle d'essai]
 606 [Câble d'abonné]
 603 Câble de central
 605 Câble de distribution
 606 Câble d'installation
 604 Câble principal
 304 Canal C
 304 Canal de commande
 304 [Canal de service]
 103 Central local
 103 Central local RNIS
 212 Concentrateur
 212 Concentrateur numérique
 401 Désactivation
 409 Désactivation de l'interface usager-réseau
 408 Désactivation en une seule étape
 610 Diaphonie
 611 Diaphonie dans un système
 612 Diaphonie entre systèmes
 109 Élément de connexion d'accès
 112 Élément de connexion d'accès direct
 113 Élément de connexion d'accès distant
 303 Éléments de fonction (EF)
 110 Équipement d'abonné
 209 Équipement multiplex numérique
 107 Équipement terminal (ET)
 608 Fils nus
 204 Frontières de section numérique
 108 Groupe fonctionnel
 301 INFO
 110 [Installation d'abonné]
 115 Interface
 116 [Interface abonné-réseau]
 115 Interface physique
 116 Interface usager-réseau
 117 Interface V
 202 Liaison d'accès numérique
 201 Liaison de transmission numérique
 201 Liaison numérique
 615 Ligne
 616 [Ligne d'abonné]
 616 Ligne locale
 617 Ligne locale numérique
 507 [Mécanisme de commande]
 507 Mécanisme de commande de bouclage
 206 Méthode de transmission
 208 [Mode par blocs]
 209 Multiplex
 208 Multiplex à compression temporelle
 211 Multiplex dynamique
 210 [Multiplex fixe]
 210 Multiplex statique
 211 [Multiplex statistique]
 602 Paire torsadée
 613 Paradiaphonie (NEXT)
 506 Point de bouclage
 508 [Point de commande]
 508 Point de commande de bouclage
 509 Point de demande de bouclage
 114 Point de référence
 118 Point de référence V1
 119 Point de référence V2

120	Point de référence V3
121	Point de référence V4
601	Réseau de distribution de lignes locales
203	[Section]
203	Section numérique
512	Séquence d'essai de bouclage
302	SIG
511	Signal vers l'avant
205	[Système]
205	Système de transmission numérique
205	Système numérique
614	Télédiaphonie (FEXT)
105	Terminaison de commutateur (TC)
104	Terminaison de ligne (TL)
106	Terminaison de réseau (TR)
607	Terminaison en T
502	Type de bouclage

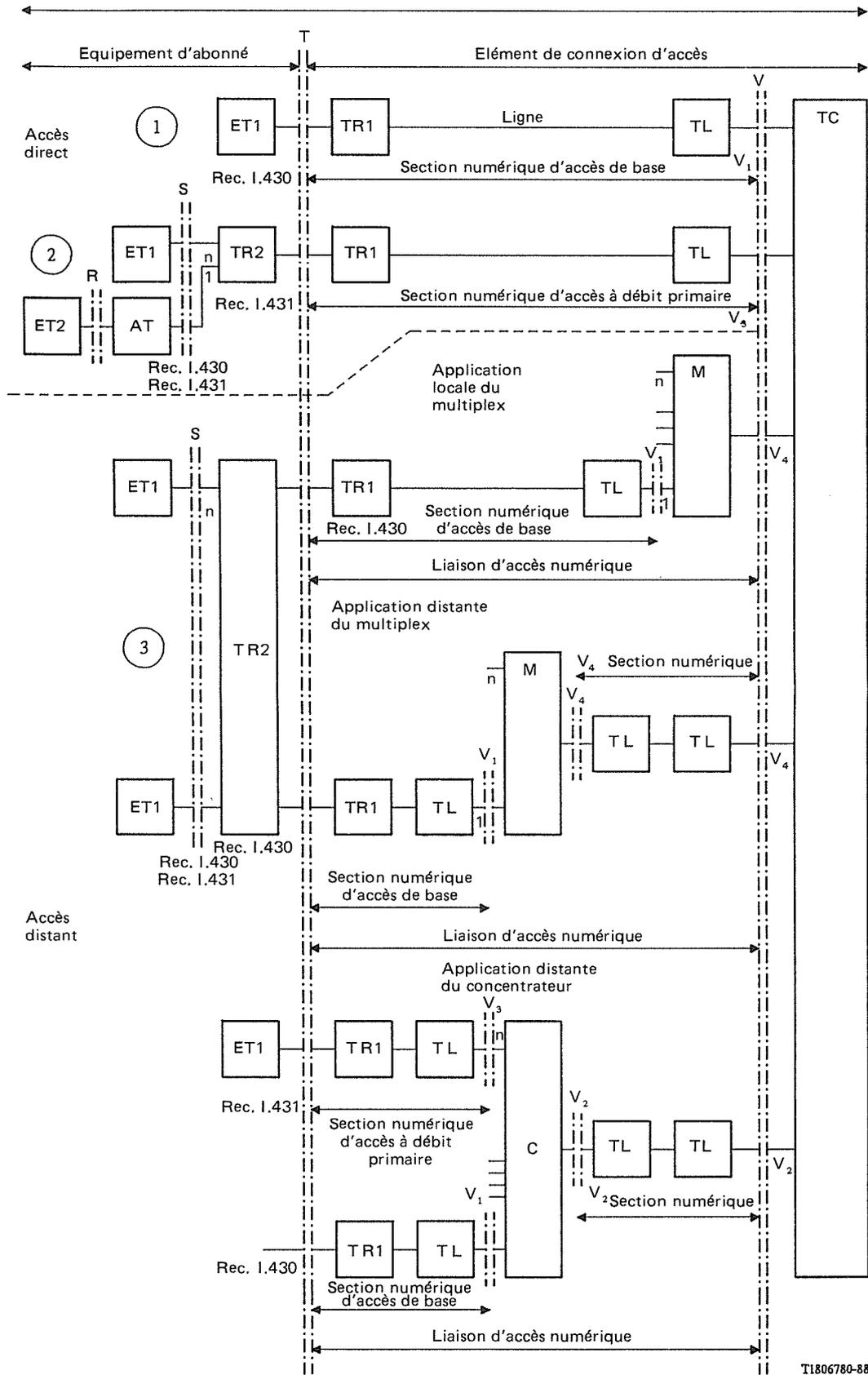


FIGURE E-3/I.430

E.9 Explication du point de référence V, de l'interface V et du concept de point d'interface

E.9.1 Le point de référence V_1 et le point de référence V_3 sont toujours du côté réseau de la terminaison de ligne et ils sont applicables aux différents accès (d'ordre inférieur).

Un point de référence réalisé physiquement par une interface exige que soient spécifiés au moins deux points d'interface. Voir la figure E-4/I.430.

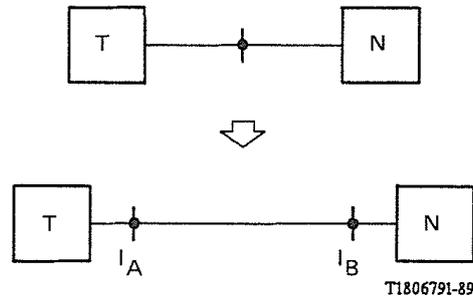
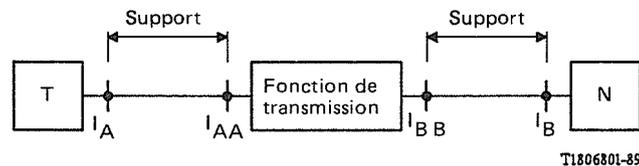


FIGURE E-4/I.430

E.9.2 Point d'interface

Un d'au moins deux emplacements physiques associés avec une interface. Les points d'interface marquent l'extrémité du support de transmission qui assure l'interface et l'emplacement éventuel des connecteurs (s'il y en a).

La portée d'une interface quelconque peut être prolongée par l'utilisation d'un système de transmission, à condition que ce dernier soit transparent vis-à-vis des fonctions transportées par l'interface. En pareil cas, deux autres points d'interface sont nécessaires. Voir la figure E-5/I.430.



Remarque – L'insertion d'un système de transmission dans une interface spécifique peut être limitée par les conditions de qualité de fonctionnement requises.

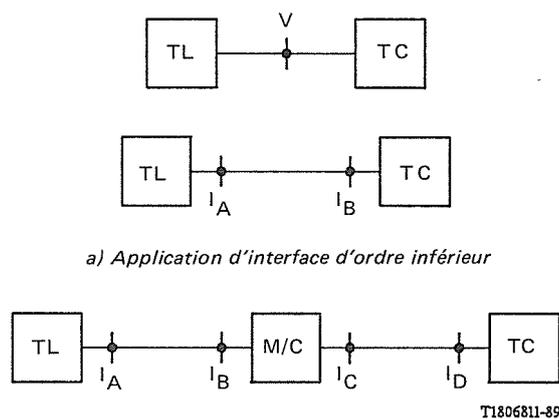
FIGURE E-5/I.430

E.9.3 Un groupe d'accès peut être multiplexé ou concentré pour constituer un accès d'ordre supérieur (c'est-à-dire V_2 ou V_6 pour les interfaces d'ordre supérieur d'accès de base).

Il n'y a qu'un point de référence V où les interfaces V peuvent être mises en oeuvre (entre TL et TC). Voir la figure E-6/I.430.

Cette méthode concorde avec l'emploi des points d'interface I_B et I_A dans les Recommandations I.430 et I.431 :

- en ce qui concerne la technique de modélisation utilisée jusqu'ici;
- en ce qui concerne la terminologie utilisée jusqu'ici;
- en ce qui concerne le fait qu'un point de référence S ou T peut assurer une gamme d'interfaces (Rec. I.430/I.431);
- elle n'est pas en contradiction avec la Recommandation Q.512.



a) Application d'interface d'ordre inférieur

b) Application d'interface d'ordre supérieur

M/C Multiplexeur ou concentrateur

Remarque – I_B et I_A sont les points d'interface assurant les interfaces V_1 ou V_3 .
 I_C et I_D sont les points d'interface assurant les interfaces V_2 ou V_4 .

FIGURE E-6/I.430

APPENDICE I

(à la Recommandation I.430)

Boucles d'essai définies pour l'interface usager-réseau de base

I.1 Introduction

Les Recommandations de la série I.600 spécifient une approche globale à employer pour la maintenance des circuits de l'accès de base au RNIS. L'utilisation de mécanismes de bouclage au cours des phases de confirmation et de localisation des dérangements dans la maintenance du réseau fait partie intégrante de cette approche.

On trouvera dans les Recommandations de la série I.600 des spécifications détaillées sur la manière d'utiliser ces boucles. Toutefois, les boucles requises pouvant influencer sur la conception des équipements de terminaison, une brève description des boucles proposées et de leurs caractéristiques est donnée dans le présent appendice.

I.2 Définitions des mécanismes de bouclage

On trouvera ci-après la définition des expressions utilisées pour la spécification des caractéristiques des boucles.

Le point de bouclage est l'emplacement de la boucle.

Le point de commande est l'emplacement à partir duquel est commandée l'activation/la désactivation du bouclage.

Remarque – La séquence d'essai véhiculée dans le bouclage peut être générée en un point autre que le point de commande.

Trois types de mécanismes de bouclage sont définis ci-après:

- a) *Boucle complète* – Une boucle complète est un mécanisme de couche 1 qui porte sur la totalité du train binaire. Au point de bouclage, le train de bits reçu est retransmis sans modification vers la station émettrice.

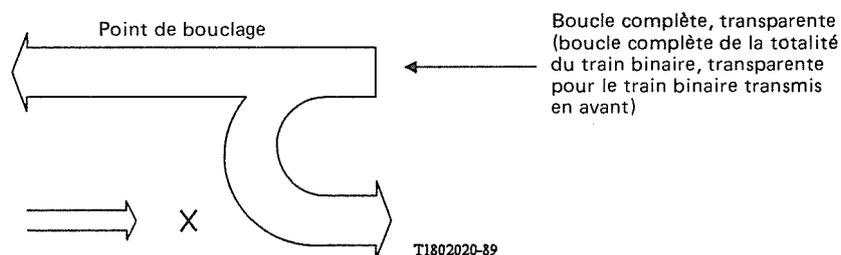
Remarque – L'emploi de l'expression «boucle complète» n'est pas lié à la forme de réalisation, une boucle complète pouvant être établie par des éléments logiques actifs, un déséquilibre contrôlé d'un

transformateur différentiel, etc. Au point d'accès de commande, seuls les canaux d'information peuvent être disponibles.

- b) *Boucle partielle* – Une boucle partielle est un mécanisme de couche 1 qui porte sur un ou plusieurs canaux déterminés, multiplexés à l'intérieur du train binaire complet. Au point de bouclage, le train de bits contenu dans le (les) canal (canaux) déterminé(s) est retransmis, sans modification, vers la station émettrice.
- c) *Boucle logique* – Une boucle logique agit sélectivement sur certaines informations contenues dans un ou plusieurs canaux et peut entraîner quelques modifications des informations avant retransmission. Les boucles logiques peuvent être définies pour n'importe quelle couche du modèle OSI et dépendent des particularités des procédures de maintenance.

Pour chacun des trois types de mécanismes de bouclage décrits précédemment, on peut distinguer encore deux catégories: boucles transparentes et boucles non transparentes.

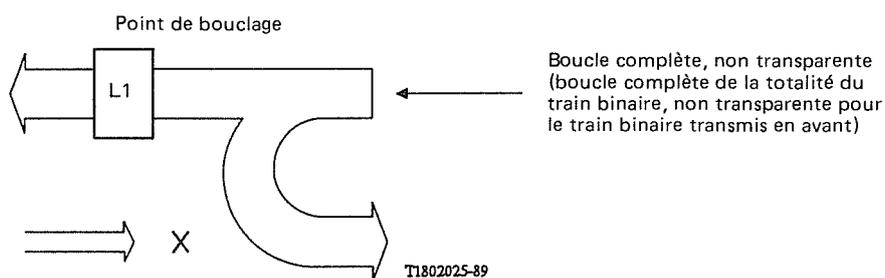
- i) Une boucle transparente est une boucle dans laquelle, lorsque la boucle est activée, le signal transmis au-delà du point de bouclage (signal vers l'avant) est identique au signal reçu au point de bouclage. Voir la figure I-1/I.430.



X = signal inhibé pour éviter tout brouillage avec le signal bouclé.

FIGURE I-1/I.430
Boucle transparente

- ii) Une boucle non transparente est une boucle dans laquelle, lorsque la boucle est activée, le signal transmis au-delà du point de bouclage (signal vers l'avant) diffère du signal reçu au point de mise en boucle. Le signal vers l'avant peut être spécifié ou non. Voir la figure I-2/I.430.



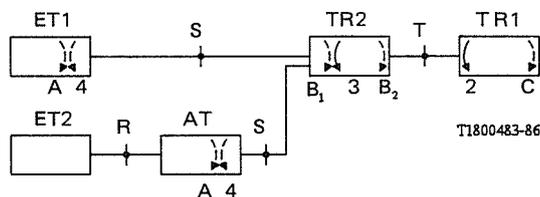
X = signal inhibé pour éviter tout brouillage avec le signal bouclé.
L1 = équipement qui modifie ou inhibe le signal transmis.

FIGURE I-2/I.430
Boucle non transparente

Remarque – Que la boucle utilisée soit transparente ou non, elle ne doit pas être perturbée par les dispositifs connectés au-delà du point de bouclage (par exemple, par la présence de courts-circuits, de circuits ouverts ou de potentiels étrangers).

I.3 Configuration de référence des boucles d'essai

La figure I-3/I.430 montre les emplacements possibles des boucles d'essai utilisées pour la maintenance de l'interface usager-réseau de base du RNIS. Les boucles recommandées et souhaitées sont dessinées en trait plein. Les boucles optionnelles, tracées en tirets, peuvent ne pas être fournies par tous les équipements. Les caractéristiques de chacune de ces boucles sont spécifiées respectivement dans les tableaux I-1/I.430 et I-2/I.430.



Remarque — Les boucles B₁ et 3 sont valables pour chaque interface individuelle au point de référence S.

FIGURE I-3/I.430

Emplacement des boucles d'essai

I.4 Caractéristiques des boucles d'essai

Les tableaux I-1/I.430 et I-2/I.430 présentent les caractéristiques de chacune des boucles recommandées, souhaitées et optionnelles. Ils spécifient notamment le point de commande, le mécanisme de commande, le type de bouclage et l'emplacement de la boucle.

Le type de bouclage indique s'il faut une boucle complète, une boucle partielle ou une boucle logique et si la boucle doit être transparente ou non transparente.

L'emplacement de la boucle est indiqué de manière assez approximative, car l'emplacement précis peut dépendre de la réalisation.

Le choix du mécanisme de bouclage est dicté par les couches de protocole disponibles au point de bouclage et par les caractéristiques d'adressage. Ainsi, par exemple, la boucle 3 est commandée par l'intermédiaire de la couche 3, car il peut être nécessaire de choisir une interface au point de référence S particulière.

Le tableau I-3/I.430 présente les caractéristiques des boucles dont l'utilisation et les paramètres sont pour études ultérieures.

TABLEAU I-1/I.430

Caractéristiques des boucles recommandées

Boucle (voir la figure I-3/I.430)	Emplacement	Canal(aux) mis en boucle	Type de boucle	Point de commande	Mécanisme de commande	Réalisation
2	Dans la TR1, aussi près que possible du point de référence T, tournée vers la TC (voir la remarque 1)	Canaux 2B + D	Complète, transparente ou non transparente (voir la remarque du § I.2) (remarque 4)	Commandée par le commutateur local	Signaux de la couche 1 dans le système de transmission	Recommandée
3	Dans la TR2, aussi près que possible du point de référence S, tournée vers la TC	Canaux 2B + D	Complète, transparente ou non transparente (voir la remarque du § I.2)	TR2	Maintenance locale	Souhaitable (voir la remarque 3)
				TR2	Messages de la couche 3 dans le canal D ou signalisation dans la bande par le canal B (voir la remarque 2)	

Remarque 1 – Dans le cas où la TR1 et la TR2 sont combinées (TR12), la boucle 2 est située à un endroit, dans la TR12, qui correspond au point de référence T.

Remarque 2 – L'activation et la désactivation de la boucle 3 peuvent être déclenchées à la demande d'un serveur de maintenance distant, à l'aide de messages de couche 3 dans le canal D ou d'autres signalisations dans le canal B. Cependant, c'est la TR2 qui génère la séquence d'essai sur la boucle.

Remarque 3 – D'un point de vue technique, il est souhaitable de pouvoir toujours réaliser la boucle 3 (bien que cela ne soit pas obligatoire); c'est pourquoi les protocoles pour la commande des boucles devraient permettre de réaliser la boucle 3.

Remarque 4 – En cas d'application d'un bouclage 2 transparent, la TR1 doit envoyer les trames INFO 4 vers l'utilisateur, les bits de canal D en écho étant mis sur ZÉRO binaire.

TABLEAU 1-2/I.430

Caractéristiques des boucles optionnelles

Boucle (voir la figure I-3/I.430)	Emplacement	Canal(aux) mis en boucle	Type de boucle	Point de commande	Mécanisme de commande	Réalisation
C	Dans la TR1	B ₁ , B ₂ (voir la remarque 4)	Partielle, transparente ou non transparente	ET, TR2	Couche 1 (voir la remarque 1)	Optionnelle
				Sous commande du commutateur local	(voir la remarque 2)	
B ₁	Dans la TR2, côté abonné (voir la remarque 3)	B ₁ , B ₂ (voir la remarque 4)	Partielle, transparente ou non transparente	ET, TR2	Couche 1 et couche 3	Optionnelle
B ₂	Dans la TR2, côté réseau	Ces boucles sont optionnelles dans l'ET/TR2. Lorsqu'elles sont utilisées, par exemple, dans le cadre d'un essai interne, aucune information ne devrait être émise vers l'interface du réseau (c'est-à-dire que le signal INFO 0 est transmis à l'interface).				
A	Dans l'ET					
4	Dans l'AT ou l'ET	B ₁ , B ₂ (voir la remarque 4)	Partielle, transparente ou non transparente	TR2, commutateur local, serveur de maintenance à distance ou usager distant	Couche 3	Optionnelle

Remarque 1 – Un échange de messages de service de couche 3, entre l'ET (ou la TR2) et le commutateur, peut avoir lieu préalablement à l'exécution du mécanisme de commande de la couche 1. Il existe cependant des cas où l'ET (ou la TR2) peut ne pas recevoir de réponse:

- le message peut ne pas être transmis lorsque l'interface est en état de dérangement;
- un réseau qui n'offre pas l'option de signalisation de la couche 3 n'est pas obligé de répondre.

Des études complémentaires sont nécessaires pour ce qui concerne la définition des signaux de commande de la couche 1 dans le sens ET (ou TR2) vers TR1 (signaux fondés sur l'utilisation de la multitrème qui est optionnelle).

Remarque 2 – Le mécanisme de commande peut, dans ce cas, être le même que celui décrit à la remarque 1, à l'exception près que le réseau commande le bouclage en utilisant les ressources de réserve du système de transmission.

Remarque 3 – La boucle B₁ est relative à chaque interface individuelle au point de référence S.

Remarque 4 – Le bouclage du canal B₁ et du canal B₂ est commandé par des signaux distincts. Cependant, le bouclage des deux canaux peut être réalisé au même moment..

TABLEAU I-3/I.430

Caractéristiques des boucles dont l'utilisation et les paramètres font l'objet d'un complément d'étude

Boucle (voir la figure I-3/I.430)	Emplacement	Canal(aux) mis en boucle	Type de boucle	Point de commande	Mécanisme de commande	Réalisation
2 ₁	Dans la TR1, sans répercussion sur l'interface de réseau	B ₁ , B ₂ (voir la remarque)	Partielle, transparente ou non transparente	Commande par le commutateur local	Signaux de couche 1 dans le système de transmission	Facultative

Remarque – Le bouclage du canal B₁ et du canal B₂ est commandé par des signaux distincts. Cependant, le bouclage des deux canaux peut être réalisé au même moment.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication