



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.960

(03/93)

**SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES
DE LIGNE NUMÉRIQUE**

**SECTION NUMÉRIQUE POUR ACCÈS RNIS
AU DÉBIT DE BASE**

Recommandation UIT-T G.960

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T G.960, élaborée par la Commission d'études XVIII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Considérations générales.....	1
1.1	Champ d'application	1
1.2	Configuration.....	1
1.3	Application	1
1.4	Abréviations.....	1
2	Modélisation et relations existant entre la section numérique d'accès et la terminaison ET	2
3	Fonctions	5
3.1	Canal B	5
3.2	Canal D.....	5
3.3	Base de temps pour les bits.....	5
3.4	Base de temps pour les octets	6
3.5	Activation	6
3.6	Désactivation	6
3.7	Alimentation en énergie.....	6
3.8	Exploitation et maintenance.....	6
4	Qualité de fonctionnement du réseau	7
4.1	Disponibilité	7
4.2	Temps de transfert des signaux.....	7
4.3	Qualité en terme d'erreur.....	7
4.4	Gigue	7
5	Activation/désactivation.....	7
5.1	Capacités fonctionnelles	7
5.2	Modélisation	8
5.3	Procédures d'activation/désactivation	10
5.4	Description des tables de transition d'état.....	11
5.5	Temps d'activation	13
6	Exploitation et maintenance	15
6.1	Considérations générales	15
6.2	Moyens de commande	16
6.3	Surveillance	17
7	Canal de commande C_{V_1}	19
Annexe A	– Spécifications relatives à la gestion système.....	20
A.1	Introduction	20
A.2	Spécifications de la gestion système.....	20
A.3	Description de la table de transition d'état de la couche 1 de terminaison ET	21
Annexe B	– Activation partielle de la section numérique d'accès.....	25
B.1	Introduction	25
B.2	Description des tables de transition d'état.....	25
B.3	Description de la table de transition d'état ET	26

SECTION NUMÉRIQUE POUR ACCÈS RNIS AU DÉBIT DE BASE

(Melbourne, 1988; révisée à Helsinki, 1993)

1 Considérations générales

1.1 Champ d'application

La présente Recommandation décrit les caractéristiques d'une section numérique pour l'accès RNIS au débit de base, entre l'interface utilisateur réseau (au point de référence T défini dans la Recommandation I.411) et le commutateur local (au point de référence V_1 défini dans la Recommandation Q.512) assurant la structure recommandée en canaux 2B + D et les fonctions supplémentaires requises.

Dans la présente Recommandation, sauf indication contraire, le terme TE (équipement terminal) désigne les aspects terminaison/couche 1 des groupes fonctionnels TE1, TA et NT2.

Quand le terme TE désigne les aspects terminaison/couche 1 de TE1, les points de référence S et T coïncident, conformément à la Figure 2/I.411.

La terminologie utilisée dans la présente Recommandation figure dans les Recommandations I.112 et G.701.

1.2 Configuration

La Figure 1 montre les limites de la section numérique d'accès par rapport à la définition du système numérique.

La notion de section numérique permet de décrire les fonctions et les procédures du réseau, et de définir ses caractéristiques.

Les points de référence T et V_1 n'étant pas identiques, la section numérique d'accès n'est pas symétrique.

La notion de système de transmission numérique sert à décrire les caractéristiques d'une mise en oeuvre utilisant un moyen de transmission spécifique servant de support à la section numérique.

NOTE – Les points de référence T et V sont définis dans les Recommandations I.411 et Q.512.

1.3 Application

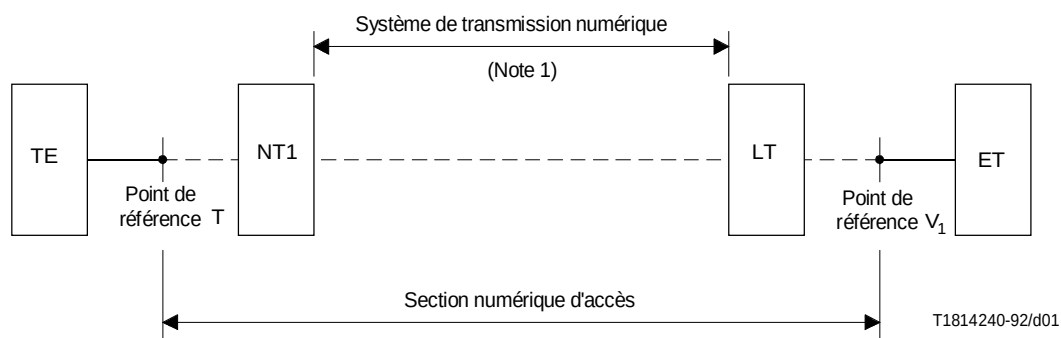
Comme l'indique la Figure 2, la section numérique d'accès de base peut être appliquée aux cas suivants:

- accès direct au commutateur local (point de référence V_1);
- accès au commutateur local via un équipement de multiplexage à accès de base (interface V_4);
- accès au commutateur local via un concentrateur d'accès de base (interface V_2).

1.4 Abréviations

Un certain nombre d'abréviations sont utilisées dans la présente Recommandation. Certaines sont d'usage courant dans la configuration de référence RNIS; d'autres, apparaissant seulement dans la présente Recommandation, sont indiquées ci-dessous:

C_{V_1}	Canal de commande au point de référence V_1 (<i>control channel</i>)
DS	Section numérique d'accès (<i>access digital section</i>)
FE	Elément de fonction utilisé entre les terminaisons ET et LT (<i>function element used between ET and LT</i>)
INFO	Elément d'information défini à l'interface utilisateur-réseau (<i>information element defined at the user network interface</i>)
SIG	Signal entre terminaison de ligne (LT) et terminaison de réseau de type 1 (NT1) (<i>signal</i>)
DTS	Système de transmission numérique (<i>digital transmission system</i>)



ET Terminaison de commutateur (*exchange termination*)
 LT Terminaison de ligne (*line termination*)
 NT Terminaison de réseau (*network termination*)
 TE Equipement terminal (*terminal equipment*)

NOTES

- 1 Le système de transmission numérique peut être un système en ligne à support métallique, optique ou hertzien.
- 2 Les émetteurs-récepteurs en ligne dans les NT1 et LT font partie du système de transmission numérique.

FIGURE 1/G.960

Limites d'une section numérique d'accès et d'un système de transmission numérique

2 Modélisation et relations existant entre la section numérique d'accès et la terminaison ET

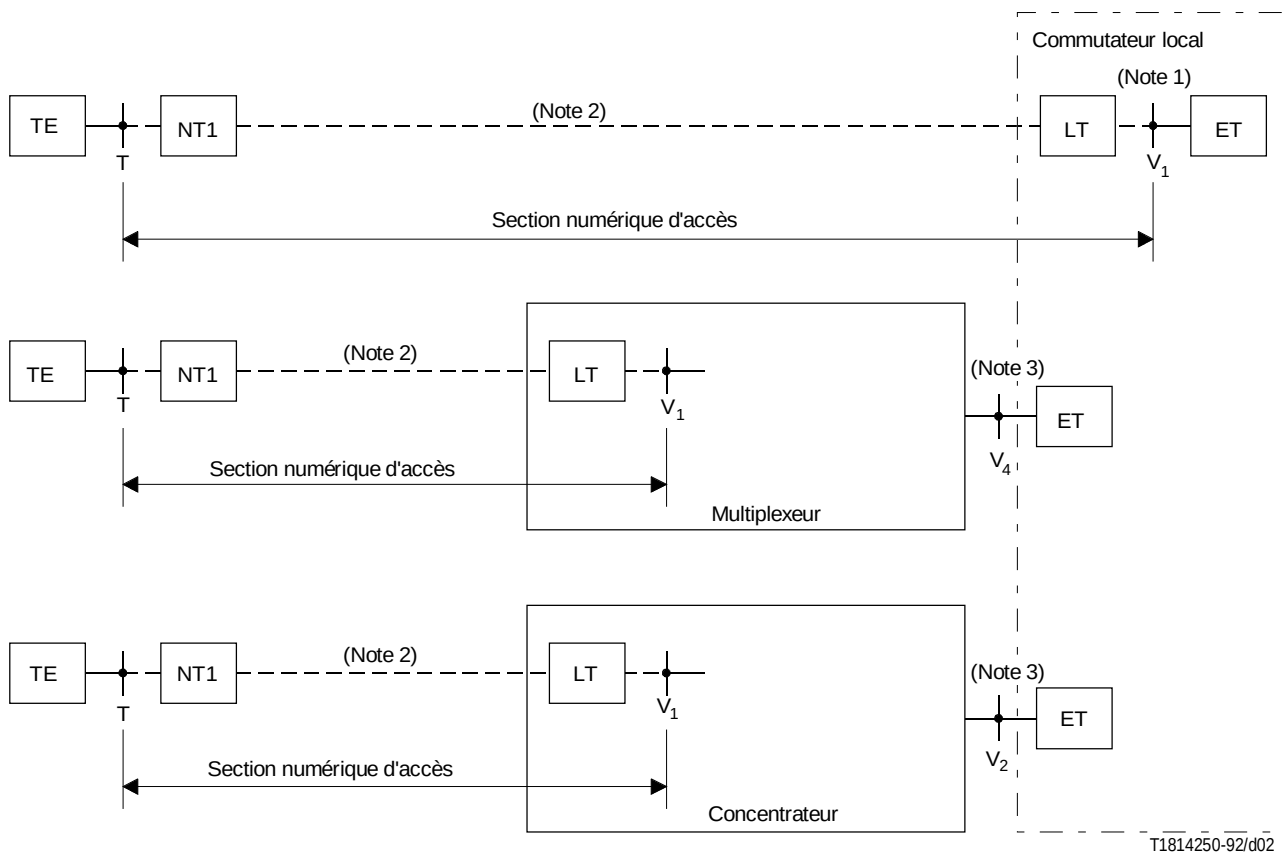
Le modèle général représenté à la Figure 3 décrit la totalité de la couche 1 de l'accès client RNIS avec les entités adjacentes. Il constitue la base des descriptions des fonctions respectivement exécutées par la section numérique d'accès, par l'équipement TE, par la terminaison ET et par la gestion du système. Il indique également comment regrouper différentes fonctions. Conformément à ce modèle, les procédures d'activation/désactivation et les fonctions de maintenance spécifiées dans la présente Recommandation ne se limitent pas aux fonctions exécutées par la section numérique d'accès: elles englobent des fonctions associées à la couche 1 de la terminaison ET.

Ce modèle inclut les procédures des primitives entre la couche 1 de terminaison ET, la couche 2 de terminaison ET et la gestion système comme suit:

- i) interactions des Recommandations I.430 et Q.920/Q.921 entre couches 1 et 2 de la terminaison ET ainsi qu'entre couche 1 d'ET et gestion système, fondées respectivement sur les primitives PH (couche physique) et MPH (gestion de la couche physique) définies dans la Recommandation I.430. Ces interactions permettent la prise en charge des fonctions spécifiées dans les Recommandations Q.920 et Q.921;
- ii) interactions entre la couche 1 d'ET et la gestion système, permettant de prendre en charge les fonctions associées à la section numérique d'accès sur la base des primitives MPH.

Les procédures des primitives définies dans ce modèle ne sont pas contradictoires avec celles qui sont spécifiées pour l'équipement TE dans la Recommandation I.430.

Ce modèle n'impose pas d'arrangement particulier de couche 1 entre la terminaison LT et la terminaison NT1 (il est également applicable au téléaccès, comme l'indique la Figure 2), ni de technologie particulière dans le système de transmission numérique.



NOTES

- 1 La terminaison LT peut être incluse dans la terminaison ET ou en être distincte (c'est-à-dire faire partie intégrante ou être à l'extérieur du commutateur local).
- 2 Il est possible de prévoir l'application d'un seul régénérateur dans une section numérique d'accès utilisant un système de transmission numérique à support métallique.
- 3 Des applications locales et à distance sont prévues. Dans les applications à distance, on utilisera une liaison transparente entre multiplexeur ou concentrateur distant et commutateur local.

FIGURE 2/G.960
Application d'une section numérique d'accès



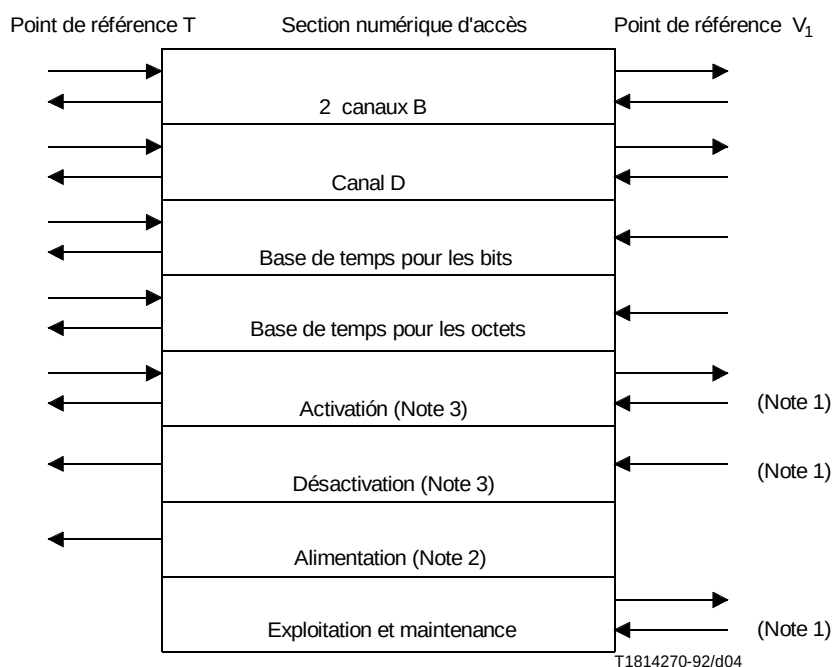
- 1 Le système de transmission numérique peut être un système de transmission numérique en ligne à support métallique, optique ou hertzien.
- 2 Les signaux SIG, les éléments FE et les primitives représentent un échange d'information. Ils n'impliquent ni codage ni mise en oeuvre spécifique. Certaines de ces fonctions peuvent prendre fin dans la terminaison de ligne (LT) et ne pas traverser le système de transmission numérique.
- 3 Le terme gestion système correspond en même temps à la gestion de système et à la gestion de couche, comme indiqué dans la Recommandation Q.940.

FIGURE 3/G.960

**Modèle général de la couche 1 de l'accès d'abonné RNIS
et des entités adjacentes**

3 Fonctions

La Figure 4 montre les fonctions prises en charge par la section numérique d'accès de base.



NOTES

- 1 Ces fonctions sont acheminées par le canal C_{V_1} à travers le point de référence V_1 .
- 2 Cette fonction est facultative.
- 3 Les fonctions activation/désactivation concernent l'exploitation de la section numérique et de l'interface utilisateur-réseau. Pour des raisons d'homogénéité avec la Recommandation I.430, elles sont cependant décrites comme des fonctions séparées.

FIGURE 4/G.960

Fonctions d'une section numérique d'accès

3.1 Canal B

Cette fonction fournit, pour chaque sens de transmission, deux canaux indépendants à 64 kbit/s, destinés à servir de canaux B (définis dans la Recommandation I.412).

3.2 Canal D

Cette fonction fournit, pour chaque sens de transmission, un canal D d'un débit binaire de 16 kbit/s (défini dans la Recommandation I.412).

3.3 Base de temps pour les bits

Cette fonction donne la base de temps pour les bits (élément de signal) permettant à l'équipement récepteur d'extraire des informations du train binaire composite. Au point de référence V_1 , cette fonction est utilisée à la fois pour l'émission et pour la réception des données.

3.4 Base de temps pour les octets

Cette fonction donne la base de temps pour les octets à 8 kHz des canaux B.

3.5 Activation

3.5.1 Activation à partir de la terminaison ET

Cette fonction met toutes les fonctions de la section numérique d'accès en mode de fonctionnement normal et permet l'activation de l'interface au point de référence T, conformément à la Recommandation I.430. Cela tient compte:

- du mode d'alimentation réduite;
- de la mise sous tension initiale;
- des conditions de panne.

Les procédures et l'échange d'informations sont décrits en 5 de la présente Recommandation.

Une activation doit normalement être possible vers un état permettant d'effectuer des opérations de maintenance dans la section numérique d'accès, même quand aucun équipement d'utilisateur n'est connecté au point de référence T.

Si une section numérique d'accès de base utilise un système de transmission numérique à support métallique, un mode supplémentaire de fonctionnement peut s'appliquer à l'activation/désactivation: activer/désactiver la seule section numérique (activation partielle de la section numérique, c'est-à-dire qu'aucun signal ne sera envoyé de la terminaison NT1 vers l'interface au point de référence T, mais que des signaux provenant du côté utilisateur pourront être reçus pour l'activation). Il s'agit d'un mode facultatif.

3.5.2 Demande d'activation à partir de l'équipement TE

Cette fonction permet l'activation de la section numérique d'accès et de l'interface au point de référence T, conformément à la Recommandation I.430.

Ces fonctions sont acheminées par le canal C_{V1} (voir 7).

3.6 Désactivation

Cette fonction est spécifiée pour placer l'interface au point de référence T et la section numérique d'accès en mode d'alimentation réduite. Les procédures et l'échange d'informations sont décrits en 5 de la présente Recommandation.

La désactivation ne doit être initialisée que par la terminaison de commutateur (ET).

Cette fonction est acheminée par le canal C_{V1} (voir 7).

3.7 Alimentation en énergie

Cette fonction prévoit l'alimentation à distance de la terminaison NT1 et, sur option, de l'équipement TE, via l'interface utilisateur-réseau, conformément en 9/I.430.

3.8 Exploitation et maintenance

Cette fonction prend en charge les actions et informations nécessaires à l'exploitation et à la maintenance de la section numérique d'accès, commandées par la terminaison ET comme indiqué dans la Recommandation I.603.

Quatre catégories de fonctions ont été identifiées:

- commandes relatives à la terminaison LT, au régénérateur ou à la terminaison NT1;
- informations en provenance de la terminaison LT, du régénérateur ou de la terminaison NT1;
- indication de conditions de dérangement;
- commande de l'alimentation en énergie de la section numérique d'accès.

Ces fonctions sont acheminées par le canal C_{V1} (voir 7).

4 Qualité de fonctionnement du réseau

4.1 Disponibilité

La définition de la disponibilité se trouve dans l'Annexe A/G.821. L'objectif de disponibilité d'une section numérique d'accès doit concorder avec les conditions de disponibilité de la section numérique fictive de référence indiquées dans les Recommandations G.801 et I.350.

4.2 Temps de transfert des signaux

Le temps de transfert des signaux est spécifié pour les canaux B et D; il est défini comme étant le temps absolu de transfert des signaux entre les points de référence T et V_1 dans chaque sens de transmission. Sa valeur doit être inférieure à 2 ms dans un système à support métallique, optique ou hertzien. Il est également possible d'utiliser un système à satellites dans une section numérique d'accès. Toutefois, pour les services de transmission de la parole, la Recommandation G.114 peut limiter cette application, à moins qu'on ne dispose de méthodes appropriées de contrôle des doubles bonds satellitaires et de la commutation des dispositifs de limitation d'écho. Ces méthodes n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

4.3 Qualité en terme d'erreur

La qualité en terme d'erreur doit concorder avec les conditions indiquées dans la Recommandation G.821.

4.4 Gigue

4.4.1 Gigue sortie/entrée au point de référence T

Les conditions sont définies en 8/I.430.

4.4.2 Gigue au point de référence V_1

La gigue sur les signaux de synchronisation au point de référence V_1 vers la terminaison LT doit se limiter aux valeurs ne nécessitant pas de réduction de gigue dans la terminaison LT.

Il n'est pas nécessaire de limiter la gigue au point de référence V_1 à partir de la terminaison LT puisque la synchronisation en ce point est définie comme étant à contresens.

Les spécifications de gigue autres que celles qui sont indiquées ici dépendent du système et n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Elles peuvent être définies dans la Recommandation G.961.

5 Activation/désactivation

5.1 Capacités fonctionnelles

La section numérique d'accès fournit la capacité de signalisation de la couche 1 et les procédures nécessaires pour permettre:

5.1.1 A l'équipement d'utilisateur, côté utilisateur du point de référence T

D'activer la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T et, si elle n'est pas déjà activée, la section numérique d'accès.

5.1.2 A l'équipement côté réseau du point de référence V_1

a) *d'activer:*

- 1) la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T et, si elle n'est pas déjà activée, la section numérique (cette activation concerne la commande d'appel); ou
- 2) partiellement la section numérique d'accès (cette activation concerne la commande de configuration de l'accès; il s'agit d'une option de réseau);

b) *de désactiver:*

- 1) la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T et la section numérique d'accès;
ou
- 2) la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T uniquement.

Les capacités fonctionnelles définies en 5.1.2 a) 2) permettent d'effectuer, si nécessaire, des actions de maintenance dans la section numérique d'accès sans influencer sur l'interface désactivée utilisateur-réseau au point de référence T. Dans certaines applications, ces capacités permettent aussi de mettre la section numérique d'accès dans un mode où toute la capacité de transfert d'informations est disponible tant que l'interface utilisateur-réseau au point de référence T demeure désactivée.

Les procédures d'activation/désactivation de la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T sont conformes au 6.2/I.430. Ces procédures sont fondées sur un répertoire de signaux INFO défini dans la Recommandation I.430 (voir le Tableau 4/I.430).

Les procédures au point de référence V_1 sont fondées sur un répertoire d'éléments de fonction (FE). Ces éléments FE ont des relations spécifiques avec les primitives entre la couche 1 de la terminaison ET et la couche 2 de la terminaison ET et la gestion système pour activer ou désactiver la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau, conformément au 6.2/I.430 et aux Recommandations Q.920 et Q.921. Ces interactions sont définies à l'aide des procédures des primitives (voir la Figure 5/I.430) fondées sur un répertoire de primitives PH et MPH.

5.2 Modélisation

5.2.1 Considérations générales

Le modèle de procédures d'activation/désactivation est donné en 2 ci-dessus.

On sait que l'activation/désactivation est un processus entre une installation d'abonné et un commutateur local et que ce processus nécessite des fonctions appropriées aux deux extrémités. Le modèle du 2 inclut les blocs fonctionnels intéressant l'activation/désactivation et indique les primitives relatives aux procédures d'activation/désactivation.

5.2.2 Répartition des fonctions

La Recommandation I.430 définit le côté réseau de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T comme un seul bloc fonctionnel permettant l'application des procédures d'activation/désactivation de la couche 1 à travers le point de référence T et l'application des procédures de primitives à la limite entre couche 1 et couche 2 de la terminaison ET et à la limite entre la couche 1 de la terminaison ET et la gestion système. Ce bloc comprend les blocs fonctionnels NT1, LT et couche 1 de terminaison ET.

Ce concept est décrit en termes de machine à états, appelée machine à états G dans la Recommandation I.430.

Pour décrire les relations existant entre les signaux traversant l'interface utilisateur-réseau au point de référence T et les éléments de fonction traversant le point de référence V_1 et les relations existant entre ces éléments de fonction et les primitives, deux machines à états sont définies, l'une dans la section numérique d'accès (machine à états DS), l'autre du côté réseau du point de référence V_1 (machine à états de la couche 1 de terminaison ET). La Figure 5 illustre cette approche.

Outre les primitives définies dans les Recommandations I.430 et Q.921 relatives à la commande d'appel, la Figure 5 fait apparaître un nouveau jeu de primitives relatives aux commandes de configuration et de mise en boucle. La répartition des procédures d'activation/désactivation entre les deux machines à états rend la description plus facile et plus exacte. La machine à états de la couche 1 de la terminaison ET doit être considérée comme virtuelle et ne vise aucune mise en oeuvre particulière.

Le modèle de procédures d'activation/désactivation indiqué en 2 nécessite une autre subdivision de la machine à états DS en une machine à états NT1 (états NT) et en une machine à états LT (états LT), représentée sur la Figure 6.

La machine à états NT1 conformément à la Recommandation I.430, prend en charge les procédures de l'interface utilisateur-réseau à partir des signaux INFO, et communique avec la machine à états LT à l'aide d'un répertoire de signaux (SIG) pris en charge par le système de transmission en ligne. La machine à états LT communique avec la machine à états de la couche 1 de la terminaison ET à l'aide d'un jeu d'éléments de fonction (FE). La machine à états de couche 1 de terminaison ET contient les états qui représentent la perception par le commutateur local, de l'état de l'interface au point de référence T et de la section numérique d'accès. Elle prend en charge les procédures des primitives déjà spécifiées pour fournir des services à la couche 2 de terminaison ET et à la gestion système, conformément à la Recommandation I.430, ainsi que d'autres procédures des primitives servant de support à des fonctions associées à la section numérique d'accès.

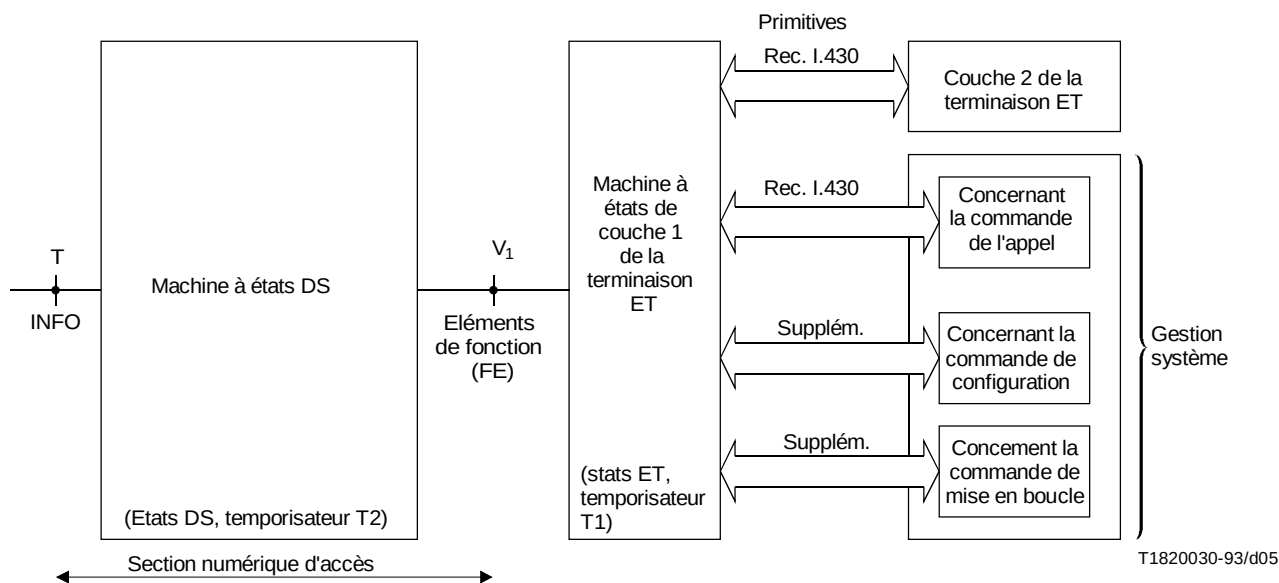


FIGURE 5/G.960

Machines à états

La Figure 6 donne des informations concernant la description du système de transmission figurant dans la Recommandation G.961.

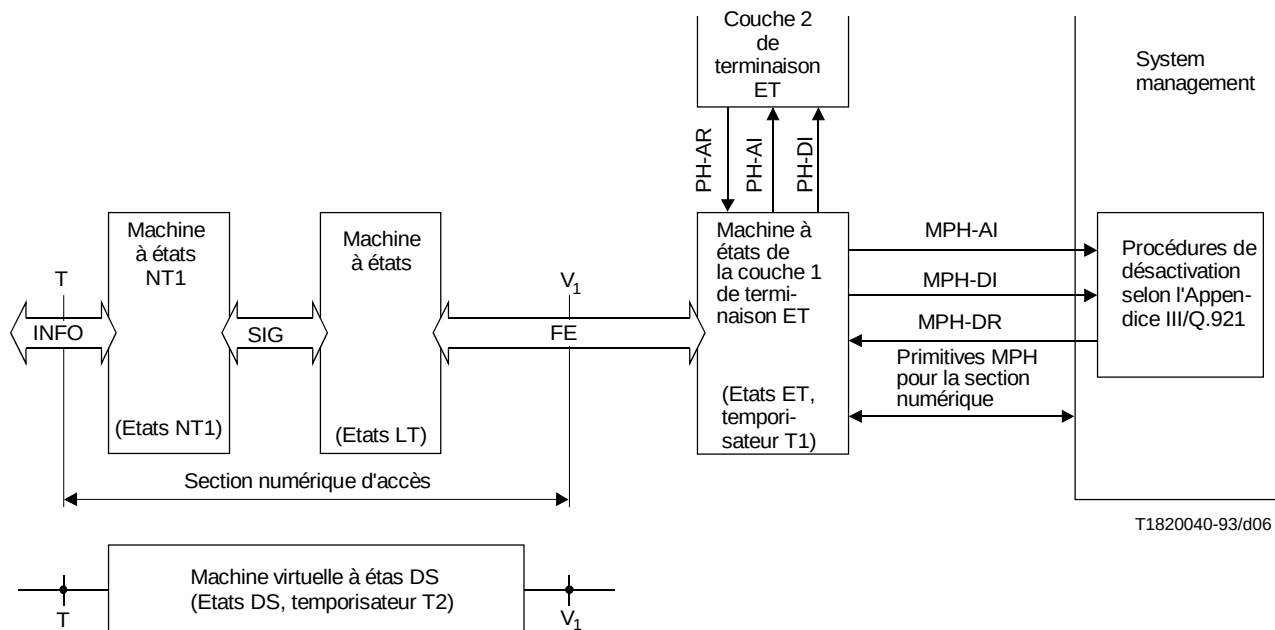


FIGURE 6/G.960

Fractionnement de la machine à états DS

5.2.3 Emplacement des temporisateurs T1 et T2

Dans la description suivante des machines à états DS et couche 1 d'ET, le temporisateur T1 sera associé à la couche 1 de terminaison ET (machine à états couche 1 d'ET) tandis que le temporisateur T2 sera associé à la section numérique d'accès (machine à états DS).

L'association du temporisateur T1 avec la couche 1 de terminaison ET a pour objet de faciliter la description, mais le temporisateur T1 peut être mis en oeuvre partout lorsqu'il constitue une partie fonctionnelle de la terminaison ET. L'emplacement exact du temporisateur T2 dans la section numérique d'accès n'influe pas sur la description de la machine à états DS.

5.3 Procédures d'activation/désactivation

Ces procédures permettent l'activation ou la désactivation de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T. L'activation peut être invoquée par un côté ou par l'autre tandis que la désactivation ne peut l'être que par le réseau. L'ensemble des procédures d'activation/désactivation peut se subdiviser en quatre catégories:

- a) procédures de base pour la commande d'appel, utilisées pour activer la couche 1 de l'interface utilisateur-réseau au point de référence T et, si elle n'est pas déjà activée, la section numérique d'accès;
- b) procédures pour la commande des mises en boucle;
- c) procédures pour la commande de configuration;
- d) procédures facultatives d'activation/désactivation partielle de la section numérique (voir l'Annexe B).

5.3.1 Caractéristiques de base des procédures

5.3.1.1 Priorité

Le rang de priorité sert à éliminer les conflits entre des demandes d'activation/désactivation invoquées simultanément.

Si un conflit se produit entre des demandes incompatibles d'activation/désactivation provenant de la couche 2 et de la gestion système, il est résolu dans la machine à états de couche 1 d'ET, qui transmet alors au point de référence V₁ un jeu coordonné d'éléments de fonction (FE). Le Tableau A.1 montre les rangs de priorité de la machine à états de couche 1 d'ET.

Si un conflit se produit entre des demandes incompatibles d'activation/désactivation côté terminaison ET et côté utilisateur, il est résolu dans la machine à états DS. Le Tableau 1 montre les rangs de priorité de la machine à états DS.

TABLEAU 1/G.960

Rang de priorité des demandes dans la machine à états DS

Type de demande	Rang de priorité
Demande d'activation de commande d'appel provenant du côté ET	2 (le plus élevé)
Demande d'activation de commande d'appel provenant du côté utilisateur	1
Demande d'activation/désactivation partielle de la section numérique d'accès provenant du côté ET	0 (le plus bas)

5.3.1.2 Gestion système

Certaines hypothèses relatives à la gestion système sont décrites dans l'Annexe A.

5.3.1.3 Boucles

En cas d'application d'une boucle 2 transparente, la terminaison NT1 enverra des trames INFO 4 vers l'utilisateur, avec le bit d'écho du canal D mis à ZÉRO.

En cas d'application d'une boucle 1 transparente, la terminaison NT1 (quand elle peut activer l'interface utilisateur-réseau au point de référence T) enverra des trames INFO 4 vers l'utilisateur, avec le bit d'écho du canal D mis à ZÉRO ou fonctionnant normalement.

5.3.1.4 Protection des trames de la couche 2

Conformément au 6.2.6.1/I.430, un équipement TE est autorisé à prendre jusqu'à 100 ms pour se synchroniser avec les signaux INFO 2; aucune limite inférieure n'est définie. Les différents temps que les équipements TE prennent pour se synchroniser avec les signaux INFO 2 affectent l'offre d'un appel entrant dans les arrangements multiterminaux de la couche 1. L'équipement TE le plus rapide notifie au réseau que l'accès est activé et que le message offrant l'appel entrant (SETUP) peut être transmis (TE prêt à recevoir le message) alors que les autres équipements TE ne sont pas encore prêts à recevoir le message.

En conséquence, les équipements TE lents peuvent perdre tout ou partie des messages entrants (trames de la couche 2).

Pour obtenir des informations relatives aux mécanismes de la couche 1 assurant la protection des trames de la couche 2, se reporter à la Note 5 du Tableau 2 et à la Note 4 du Tableau 6/I.430.

5.3.1.5 Structure des tables

Les tables de transition d'état DS et de transition d'état de couche 1 de terminaison ET sont structurées de sorte que trois catégories de procédures d'activation/désactivation, telles qu'elles sont décrites au début du 5.3 (les catégories a) et c) combinées), soient clairement séparées. Cela permet la seule mise en oeuvre de la procédure de base et de la commande de configuration.

5.3.1.6 Transmission des signaux INFO 2

Dans les procédures qui suivent, on considère que deux événements internes différents de la section numérique d'accès déclenchent la transmission de signaux INFO 2:

- a) le système de transmission est synchronisé dans la direction terminaison LT vers terminaison NT1;
- b) le système de transmission est synchronisé dans les deux sens de transmission (voir la Note 5 du Tableau 2).

5.4 Description des tables de transition d'état

La table d'états ET relative aux procédures a), b) et c) (voir 5.3) se trouve dans l'Annexe A; celle de la procédure d) est indiquée dans l'Annexe B.

5.4.1 Etats de la section numérique d'accès (états DS)

On trouvera ci-dessous la définition des états que peut prendre la section numérique d'accès après réception de signaux INFO transmis par l'utilisateur via le point de référence T, d'éléments de fonction (FE) transmis par la terminaison ET via le point de référence V₁ ou à la suite d'événements internes. Les états DS sont classés d'après les fonctions auxquelles ils servent de support:

- i) états DS 1.x: activation d'accès conforme à la Recommandation I.430 (c'est-à-dire «accès d'utilisateur RNIS», tel qu'il est défini à la Figure 1/I.414);
- ii) états DS 2.x: fonctions relatives aux boucles;
- iii) états DS 3.x: fonctions facultatives à l'activation partielle de la section numérique d'accès dans l'Annexe B (voir la définition).

5.4.1.1 Etat DS 1.0 (accès désactivé)

L'accès est en mode non-fonctionnement. INFO 0 est envoyé à l'utilisateur et FE 6 à la terminaison ET. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le côté réseau est dans l'état G1, défini en 6.2.1.2.1/I.430.

5.4.1.2 Etat DS 1.1 (activation d'accès demandée)

L'activation de l'accès a été déclenchée soit par la réception d'éléments FE 1 transmis par la terminaison ET soit par celle de signaux INFO 1 transmis par l'utilisateur. La première phase de l'activation, l'activation de la section DS, a été déclenchée. Le signal INFO 0 est envoyé à l'utilisateur et l'élément FE 2 est envoyé à la terminaison ET. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G1, défini en 6.2.1.2.1/I.430.

5.4.1.3 Etat DS 1.2 (activation de l'accès: section numérique synchronisée dans le sens LT → NT)

Dans cette deuxième phase d'activation de l'accès, la terminaison NT a été synchronisée avec la terminaison LT. Le signal INFO 2 est envoyé à l'utilisateur et l'élément FE 2 à la terminaison ET pendant que la section DS effectue la synchronisation dans le sens NT → LT. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G2, défini en 6.2.1.2.2/I.430. Voir également la Note 5 du Tableau 2.

5.4.1.4 Etat DS 1.3 (activation de l'accès: section DS activée)

Dans cette troisième phase d'activation de l'accès, la section numérique est synchronisée dans les deux sens de transmission. Le signal INFO 2 est toujours envoyé à l'utilisateur, mais l'élément FE 3 est transmis à la terminaison ET en attendant la réception du signal INFO 3 transmis par l'utilisateur. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G2, défini en 6.2.1.2.2/I.430.

5.4.1.5 Etat DS 1.4 (accès activé)

L'accès est dans son état actif stable, le signal INFO 3 ayant été reçu de l'utilisateur. L'élément FE 4 est envoyé à la terminaison ET et le signal INFO 4 à l'utilisateur (voir la Note 4 de la table de transition d'état DS). Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G3, défini en 6.2.1.2.3/I.430.

5.4.1.6 Etat DS 1.5 (perte LOS ou LFA au point de référence T)

Il y a eu perte de signal (LOS) ou de verrouillage de trame (LFA) côté utilisateur du point de référence T alors que l'accès était dans son état actif stable. Cette perte est due, par exemple, à la déconnexion temporaire du terminal (pour les terminaux portables). Le signal INFO 2 est envoyé à l'utilisateur pour faciliter la resynchronisation rapide du terminal et l'élément FE 12 est transmis à la terminaison ET en attendant la réception du signal INFO 3 transmis par l'utilisateur ou de l'élément FE 5 transmis par la terminaison ET (ordre de désactiver). Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G2 défini en 6.2.1.2.2/I.430. Lorsqu'elle reçoit le signal INFO 3 de l'utilisateur, la machine à états revient à l'état DS 1.4.

5.4.1.7 Etat DS 1.6 (désactivation de l'accès demandée)

La terminaison ET a envoyé l'élément FE 5 à l'accès pour lui ordonner de désactiver la section. L'élément FE 4 est renvoyé à la terminaison ET et le signal INFO 0 est transmis à l'utilisateur. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G4 défini en 6.2.1.2.4/I.430. Lorsqu'elle reçoit le signal INFO 0 de l'utilisateur, ou la désactivation de la section DS ou l'expiration de la temporisation T2, la machine à états DS revient à l'état DS 1.0.

5.4.1.8 Etat DS 1.7 (condition de dérangement)

Il y a eu perte LOS ou LFA dans le système de transmission, ou perte d'alimentation dans la terminaison NT. Cette condition de dérangement est signalée à la terminaison ET par l'envoi de l'élément FE 7. Le type de signal INFO transmis à l'utilisateur et l'état G du réseau selon le 6.2.1.2/I.430 dépendent de l'état de la terminaison NT ayant la condition de dérangement. Lorsqu'elle reçoit l'élément FE 5 de la terminaison ET, la machine à états DS revient à l'état DS 1.0.

NOTE – En cas de perte de verrouillage de trame, deux mises en œuvre sont possibles:

- a) la mise en œuvre peut ne pas permettre d'effectuer le rétablissement après ce dérangement et peut déclencher une désactivation de façon autonome;
- b) la mise en œuvre peut permettre d'effectuer le rétablissement après ce dérangement et peut déclencher la désactivation seulement à la réception de l'élément FE 5.

5.4.1.9 Etats DS 2-x (états des boucles)

Pour complément d'étude.

5.4.2 Répertoire des signaux envoyés à travers le point de référence T

La définition des signaux INFO utilisés pour activer ou désactiver l'accès est donnée en 6.2.2/I.430.

5.4.3 Répertoire des éléments de fonction envoyés à travers le point de référence V₁

On trouvera ci-dessous le répertoire des éléments de fonction associés aux procédures d'activation et de désactivation de l'accès:

- | | | | |
|---|-------|-----------|--|
| – | FE 1 | (LT ← ET) | Activation de l'accès |
| – | FE 2 | (LT → ET) | Activation de l'accès déclenchée |
| – | FE 3 | (LT → ET) | Section DS activée |
| – | FE 4 | (LT → ET) | Accès activé ou bouclage effectué |
| – | FE 5 | (LT ← ET) | Désactivation de l'accès |
| – | FE 6 | (LT → ET) | Accès désactivé |
| – | FE 7 | (LT → ET) | Perte LOS ou LFA dans la section DS ou perte d'alimentation dans la terminaison NT |
| – | FE 8 | (LT ← ET) | Activation de boucle 2 |
| – | FE 9 | (LT ← ET) | Activation de boucle 1 |
| – | FE 10 | (LT ← ET) | Activation de boucle 1A |
| – | FE 11 | (LT ← ET) | Activation partielle de la section DS; désactivation de l'interface au point de référence T (facultatif – voir l'Annexe B) |
| – | FE 12 | (LT → ET) | Perte LOS ou LFA au point de référence T |

5.4.4 Spécification des procédures

5.4.4.1 Procédures à travers l'interface utilisateur-réseau au point de référence T

L'accès prend en charge les procédures traversant l'interface utilisateur-réseau au point de référence T, conformément au 6.2/I.430.

5.4.4.2 Table de transition d'état de la section numérique d'accès

La table de transition d'état 2 spécifie les procédures en reproduisant les actions à accomplir en réponse à différents événements dans un état déterminé. Les procédures relatives au fonctionnement en boucle demandent un complément d'étude.

5.4.4.3 Hypothèses retenues pour la spécification des procédures dans la table de transition d'état DS

- Réponse à des événements qui ne devraient pas se produire dans l'état courant: pas d'action ni de changement d'état.
- Réponse à une demande d'opération en cours d'exécution: pas d'action ni de changement d'état.
- Réponse à une demande d'opération déjà achevée: confirmation de l'état actuel sans changement d'état.

5.5 Temps d'activation

Du côté utilisateur, le temps d'activation est mesuré au point de référence T entre le déclenchement de l'envoi du signal INFO 1 au point de référence T de l'interface et la réception du signal INFO 4 en provenance de la section numérique d'accès.

Du côté réseau, le temps d'activation est défini entre les éléments de fonction 1 et 4 au point de référence V₁.

Les valeurs ne tiennent pas compte du temps de réponse nécessaire à l'équipement TE pour envoyer INFO 3 après réception d'INFO 2. Voir aussi le 6.2.6.1/I.430.

NOTE – Pour l'essentiel, l'activation de l'équipement TE se fait en même temps que l'activation de la section DS et n'augmente pas en général le temps d'activation total. Pour le test de conformité, l'activation avec la boucle 2 ou le temps entre les éléments FE 1 et FE 3 sont appropriés.

Le temps d'activation est spécifié pour une section numérique d'accès sur laquelle il est possible d'avoir un taux d'erreur sur les bits inférieur à la valeur x, quand cette section est activée. Les conditions d'essai exactes feront l'objet d'un complément d'étude.

TABLEAU 2/G.960

**Table de transition d'état de la section numérique d'accès
(machine à états DS)**

Numéro de l'état	DS 1.0	DS 1.1	DS 1.2 (Note 5)	DS 1.3	DS 1.4	DS 1.5	DS 1.6	DS 1.7
Nom de l'état	Accès désactivé	Activation de l'accès:			Accès activé	Accès activé	Désactivation de l'accès: déclenchée	Panne réseau
		Déclenchée	DS synchronisée LT → NT	DS désactivée		LOS/LFA au point de réf. T		
Elément FE envoyé	FE 6	FE 2 (Note 7)	FE 2	FE 3	FE4	FE 12 (Note 1)	FE 4	FE 7
Signal INFO envoyé	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 2	INFO 4	INFO 2	INFO 0	(Note 2)
Événement: Etat interne	G1	G1	G2	G2	G3	G2	G4	(Note 2)
Elément FE 1	DS 1.1	–	–	–	–	–	DS 1.1	–
Elément FE 5	–	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	–	DS 1.0
Réception du signal INFO 0	–	–	–	–	DS 1.5	–	DS 1.0	–
Réception du signal INFO 1	DS 1.1	–	–	–	/	–	–	–
Réception du signal INFO 3	–	–	–	(Note 4) DS 1.4	–	DS 1.4 (Note 4)	–	–
Signal LOS/LFA au point de référence T	/	–	–	–	DS 1.5	–	–	–
Fin de la temporisation T2 (Note 3)	–	–	–	–	–	–	DS 1.0	–
Section DS synchronisée dans le sens LT → NT	/	DS 1.2	–	–	–	–	–	–
Section DS activée	/	/	DS 1.3	–	–	–	–	(Note 6)
Section DS désactivée	–	–	–	/	/	/	DS 1.0	–
Elément FE 8	DS 2.x							
Elément FE 9	DS 2.x							
Elément FE 10	DS 2.x							
Signal LOS ou LFA côté ligne de NT ou LT, ou perte d'alimentation dans NT	–	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	–
LFA Perte de verrouillage de trame (<i>loss of frame alignment</i>) LOS Perte du signal entrant (<i>loss of incoming signal</i>) – Ni changement d'état ni action consécutif à l'événement / Événement impossible pour des raisons internes ou à cause de procédures d'homologue à homologue Événement impossible en raison de la définition du service de couche 1 FE... Emettre un élément de fonction (FE)... via le point de référence V ₁ DS a.b Passe à l'état DS a.b.								

**Table de transition d'état de la section numérique d'accès
(machine à états DS)**

NOTES

- 1 L'élément FE 12 peut ne pas être fourni dans certains réseaux.
- 2 Le type de signal INFO envoyé à l'utilisateur et l'état G correspondant dépendent de l'état de NT1 et de la machine à états NT1 ou LT définis dans la Recommandation G.961 pour le système de transmission en question.
- 3 On trouvera la description du temporisateur T2 dans la Note 2 du Tableau 6/I.430).
- 4 A titre d'option de mise en œuvre et afin d'éviter la transmission prématurée de certaines informations (c'est-à-dire d'INFO 4), la machine à états DS peut laisser s'écouler un certain temps avant de changer d'état (voir la Note 4 du Tableau 6/I.430).
- 5 A titre d'option de mise en œuvre, le signal INFO 2 peut n'être envoyé que lorsque la section DS est synchronisée dans les deux sens. Ainsi, dans l'état DS 1.2, le signal INFO 0 est envoyé à travers l'interface au point de référence T et la section DS est dans l'état interne G1 du point de vue de l'utilisateur.
- 6 Les réseaux qui ne peuvent pas reprendre leur fonctionnement normal après une panne n'entreprennent aucune action et ne changent pas d'état lorsque l'événement «DS activée» se produit. Les réseaux capables de reprendre leur fonctionnement normal après une panne doivent revenir à l'état DS 1.3.
- 7 L'élément FE 2 peut ne pas être envoyé en réponse à l'élément FE 1.

5.5.1 Temps maximum d'activation (voir la Note 1) dans le cas d'une activation succédant immédiatement à une désactivation (sans intervention d'une boucle ou d'une mise sous tension) (voir la Note 2):

Système de transmission en câble à support métallique

- i) sans régénérateur: 300 ms,
- ii) avec régénérateur: 600 ms.

5.5.2 Temps maximum d'activation (voir la Note 1) dans le cas d'une activation succédant à la première mise sous tension d'une section numérique:

- i) sans régénérateur: 15 s,
- ii) avec régénérateur: 20 s.

NOTES

1 Il est entendu que la valeur spécifiée pour le temps d'activation est d'une précision de 95%, ce qui signifie que, pour 95% des activations effectuées, le temps d'activation doit être inférieur à la valeur spécifiée.

2 Le temporisateur T1 constituant une partie fonctionnelle de la terminaison ET, il peut y être physiquement mis en œuvre. Dans ce cas, sa valeur peut être ajustée en fonction des caractéristiques du système de transmission entre la terminaison ET et la section numérique d'accès quand elle existe (par exemple, dans le cas d'un système de transmission par satellite, il faut tenir compte d'une valeur de 1000 ms).

6 Exploitation et maintenance

6.1 Considérations générales

Le présent paragraphe décrit les fonctions d'exploitation et de maintenance de la section numérique d'accès. Pour le moment, seules les fonctions concernant un système de transmission numérique pour ligne à support métallique sont définies.

Les fonctions d'exploitation concernant les procédures d'activation et de désactivation sont spécifiées en 5.

On trouvera dans l'Annexe A l'exposé d'autres hypothèses concernant la gestion système.

Les fonctions de maintenance définies dans la Recommandation I.603 permettent de maintenir la section numérique d'accès au niveau de qualité de fonctionnement du réseau indiqué en 4.

Il doit être possible de procéder à l'essai et à la maintenance de la section numérique d'accès conformément à la Recommandation I.603, quel que soit l'équipement du client.

6.2 Moyens de commande

6.2.1 Boucles

6.2.1.1 Mise en oeuvre des boucles

L'emplacement et les caractéristiques des boucles sont définis dans la Recommandation I.603.

6.2.1.2 Procédure de bouclage

Les boucles sont commandées par la gestion système de la terminaison ET.

Une demande normale d'activation d'appel ne peut prendre le pas sur une demande de boucle 1, 1A ou 2.

La procédure de fonctionnement en boucle commence toujours dans l'état désactivé de la section numérique d'accès.

L'une des séquences possibles est la suivante:

- a) la terminaison ET émet un ordre de fonctionnement pour la boucle demandée;
- b) la terminaison ET reçoit la primitive MPH-AI;
- c) la terminaison ET effectue l'essai;
- d) la terminaison ET émet un ordre de libération;
- e) la terminaison ET reçoit la primitive MPH-DI.

6.2.2 Equipement auxiliaire de commutation de ligne

Cette fonction assure la commande des commutations via le point de référence V_1 :

- a) commuter la ligne de la terminaison LT vers un dispositif de mesure de ligne;
- b) commuter la ligne de la terminaison LT normale vers une terminaison LT de réserve;
- c) commuter la terminaison LT pour l'essai d'une terminaison NT1 située dans le commutateur local.

Cette fonction est facultative. Sa définition, ses options de commande et ses procédures demandent un complément d'étude.

6.2.3 Commande de fonctions dans la terminaison NT1

Cette fonction permet la commande de fonctions spécifiques dans la terminaison NT1. Elle appelle un complément d'étude.

Voici un exemple d'une telle fonction: commande de commutation entre alimentation normale et alimentation réduite à l'interface utilisateur-réseau.

6.2.4 Demande d'information

Cette fonction permet à la terminaison ET de demander des rapports d'état spécifiques à la terminaison LT, au régénérateur et à la terminaison NT1.

6.2.5 Mise en circuit/hors circuit de la ligne

Cette fonction permet de faire passer le courant dans la ligne et peut être automatiquement appliquée à la réception d'une indication de panne d'alimentation.

6.2.6 Essai de continuité

L'essai de continuité est décrit dans la Recommandation I.603.

L'essai de continuité est commandé par la terminaison ET et déclenché par la primitive MPH-AR. La gestion système décide du moment de l'essai (c'est-à-dire à la réception des primitives MPH-DSAI ou MPH-AI). Quand la gestion système reçoit la primitive MPH-EI (expiration de la temporisation T1), on considère que l'essai a échoué. Voir aussi l'Annexe A.

6.3 Surveillance

6.3.1 Fonctions

Les conditions d'exploitation suivantes sont surveillées dans toute la section numérique d'accès:

- a) conditions de dérangement;
- b) arrangements d'alimentation;
- c) qualité de la transmission.

6.3.2 Aspects de la mise en oeuvre

La section numérique d'accès doit être pourvue de moyens de surveillance (voir la Recommandation I.603). Le traitement de l'information dépend de la mise en oeuvre. Par exemple:

- a) utilisation d'enregistreurs/compteurs dans les groupes fonctionnels, utilisation d'ordres et de réponses explicites pour établir les rapports d'état;
- b) transfert de l'information au commutateur, soit en cas de condition de dérangement ou périodiquement. Cette information est ensuite traitée par des entités extérieures à la section numérique d'accès.

6.3.3 Conditions d'anomalie ou de dérangement et réactions

6.3.3.1 Conditions de dérangement

Les conditions de dérangement sont, par exemple, les suivantes:

- i) perte de verrouillage de trame (LFA) (*loss of frame alignment*) ou du signal entrant (LOS) (*loss of incoming signal*);
- ii) perte du signal au point de référence T;
- iii) condition de surcharge d'alimentation dans la section DS;
- iv) panne d'alimentation dans la section DS;
- v) panne d'alimentation au point de référence T.

Une erreur de transmission est un exemple d'anomalie.

6.3.3.2 Réactions

La détection de conditions de dérangement et les réactions correspondantes interviennent en phase d'activation ou en état d'activité. Une perte LOS ou LFA dans le régénérateur donne le même élément FE 7 qu'une perte (LOS ou LFA) dans la terminaison LT ou au même signal INFO qu'une perte (LOS ou LFA) dans la terminaison NT1.

Les réactions indiquées dans le Tableau 3 sont définies pour des conditions de dérangement établies. Les conditions de dérangement transitoire possibles et les réactions correspondantes ne sont pas envisagées.

6.3.4 Contrôle de la qualité en termes d'erreur

6.3.4.1 Considérations générales

Des dispositions doivent être prises pour contrôler la qualité en termes d'erreur de la section numérique d'accès et pour établir un rapport sur ce sujet.

6.3.4.2 Paramètres de la qualité en termes d'erreur

La section numérique d'accès doit fournir à la terminaison ET les informations nécessaires pour lui permettre d'évaluer les paramètres de la qualité en termes d'erreur définis dans la Recommandation G.821.

TABLEAU 3/G.960

Anomalies, conditions de dérangement et réactions correspondantes

Equipement	Condition	Réactions correspondantes	
		Signal au point V_1	Signal au point T
Terminaison LT Côté ligne	Erreurs de transmission	(Note 2)	(Notes 2 et 3)
	LOS/LFA	FE 7	(Note 1)
Terminaison NT1 Côté ligne	Erreurs de transmission	(Note 2)	(Note 3)
	LOS/LFA	FE 7	INFO 0
Terminaison NT1 au point T	LOS/LFA	FE 12 (Note 4)	INFO 0, état G2
Terminaison NT1	Perte d'alimentation	FE 7	INFO 0
NOTES 1 Le type de signal INFO envoyé dépend de l'état NT1 et des machines à états NT1 et LT définis dans la Recommandation G.961 pour le système de transmission concerné. 2 Le rapport d'erreur dépend de la spécification des canaux C_{V1} et C_L; il peut dépendre du système. 3 Les rapports d'erreur de transmission peuvent être assurés par la terminaison NT1 par mise en œuvre du canal S facultatif (voir 7/I.430). 4 L'élément FE 12 peut ne pas être fourni dans certains réseaux.			

6.3.5 Fonctions de rapport d'état

Les fonctions de rapport d'état traitent les informations relatives à l'exploitation et à la qualité de fonctionnement globales de la section numérique d'accès. Ces informations peuvent être transmises automatiquement ou à la demande de la terminaison ET.

La liste qui suit décrit les fonctions de rapport d'état:

i) *Erreurs de transmission*

Ces informations, calculées dans la section numérique d'accès, permettent à la terminaison ET d'évaluer la qualité en termes d'erreur de transmission.

ii) *Etat de boucle 1*

Ces informations, envoyées par la terminaison LT, indiquent l'état de boucle 1.

iii) *Etat de boucle 1A*

Ces informations, envoyées par le régénérateur, indiquent l'état de boucle 1A.

iv) *Etat de boucle 2*

Ces informations, émanant de la terminaison NT1, indiquent l'état de boucle 2.

v) *Etat de l'alimentation à l'interface utilisateur-réseau*

Ces informations indiquent l'état de l'alimentation au point de référence T de l'interface utilisateur-réseau, par exemple, alimentation réduite ou normale.

vi) *Panne d'alimentation à l'interface utilisateur-réseau*

Ces informations indiquent une panne de l'alimentation (réduite ou normale). Cette fonction peut être scindée en deux rapports et communiquée sur demande de la terminaison ET.

vii) *Surcharge d'alimentation à l'interface utilisateur-réseau*

Ces informations indiquent que l'énergie tirée d'une source quelconque dans la terminaison NT1 dépasse la puissance maximale disponible. Elles sont communiquées sur demande de la terminaison ET.

viii) *Informations d'indication de dérangement*

Ces informations sont transmises automatiquement dans les conditions spécifiées en 6.3.3.2.

Pour les fonctions définies ci-dessus, l'état de la mise en œuvre est indiqué dans le Tableau 4.

TABLEAU 4/G.960

Fonctions de rapport de statut

Fonction	Emplacement	Obligatoire (M)/ Facultatif (O)
Erreurs de transmission	LT Régénérateur NT1	M O M
Etat de boucle 1 (Note)	LT	M
Etat de boucle 1A (Note)	Régénérateur	M
Etat de boucle 2 (Note)	NT1	M
Etat de l'alimentation au point de référence T	NT1	O
Panne d'alimentation au point de référence T	NT1	O
Surcharge d'alimentation au point de référence T	NT1	O
Conditions de dérangement figurant dans le Tableau 3	LT Régénérateur NT1	M M M
NOTE – L'information peut être implicite (par exemple, indication d'activation).		

6.3.6 Fonctions de rapport d'état dépendant du système

Ces rapports d'état du système dépendent du type de système de transmission numérique utilisé et demandent un complément d'étude.

Le Tableau 5 en donne quelques exemples, tirés d'un système déterminé.

7 Canal de commande C_{V1}

Ce canal de commande permet, dans l'un et l'autre sens de transmission, de transférer les commandes, les informations de rapport d'état et les conditions de dérangement.

Bien qu'il soit décrit comme un canal simple, le canal de commande peut être constitué de plusieurs sous-canaux qui peuvent utiliser des mécanismes de transport différents (appropriés aux fonctions). Bien que certaines des fonctions mentionnées en 6 soient facultatives, le canal C_{V1} doit pouvoir acheminer toutes les informations de commande pour permettre leur mise en œuvre.

Fonctions de rapport d'état dépendant du système

Fonction	Emplacement
Etat du relais de vérification de ligne	LT
Etat du relais de vérification de la terminaison LT	LT
Etat du commutateur de téléalimentation	LT
Téléalimentation	LT
Surtension induite sur la ligne	LT
Condition de courant anormal	LT
Réception d'une mise en garde	LT, régénérateur, NT1
Coefficients d'annulation d'écho	LT, régénérateur, NT1
Essai des batteries d'accumulateurs	NT1

Annexe A**Spécifications relatives à la gestion système**

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Introduction

La présente annexe spécifie les interactions entre la section numérique d'accès et la couche 1 de terminaison ET. Pour que le fonctionnement soit correct, il faut tenir compte des hypothèses concernant les fonctions de gestion mises en oeuvre dans la terminaison ET.

Dans la présente Recommandation, on distingue la couche 1 de terminaison ET et la gestion système. Dans ce texte, l'expression «gestion système» recouvre à la fois la gestion du système et la gestion de couche définies dans la Recommandation Q.940.

A.2 Spécifications de la gestion système**A.2.1 Considérations générales**

La gestion système ne doit pas déclencher plus d'une action à la fois vers la couche 1 de terminaison ET. Une action est délimitée par la primitive émise par la gestion système et par la primitive correspondante qui en confirme l'exécution.

A.2.2 Indications d'erreur

L'entité de gestion tient compte de la séquence de primitives précédant et suivant la réception de la primitive MPH-EI. A partir de cette séquence de primitives, la gestion système peut déterminer la cause de l'envoi de la primitive MPH-EI (par exemple, échec de l'activation de l'interface, échec de l'activation de la section numérique d'accès, perte de synchronisation ou du signal au point de référence T de l'interface).

Quand une erreur se produit, la couche 1 de terminaison ET notifie cet événement à la gestion système à l'aide de la primitive MPH-EI. C'est à la gestion système de décider des réactions à mettre en oeuvre (par exemple, maintien ou abandon de l'appel, initialisation des primitives MPH-DR ou MPH-DSDR).

A.2.3 Fonctionnement en boucle

La gestion système doit tenir compte du fait que, lorsque la couche 1 d'une terminaison ET fonctionne en boucle, elle n'envoie pas de primitives à la couche 2 de cette terminaison.

Si une primitive est envoyée par la couche 2 d'une terminaison ET à la couche 1 de cette terminaison pendant un fonctionnement en boucle, la couche 1 ignorera cette primitive.

L'établissement des boucles 1, 1A et 2 est confirmé à la gestion système à l'aide de la primitive MPH-AI. La gestion système doit pouvoir interpréter cette primitive MPH-AI comme une confirmation de boucle et non comme une indication d'activation normale, en tenant compte de la séquence de primitives.

A.2.4 Essai de continuité

L'essai de continuité est déclenché par la gestion système, à l'aide de la primitive MPH-AR. La gestion système doit décider du moment où s'effectuera l'essai (c'est-à-dire à la réception des primitives MPH-DSAI ou MPH-AI). Si la gestion système reçoit la primitive MPH-EI (fin de la temporisation T1), on considère que l'essai a échoué.

Si l'essai a réussi, la gestion système doit vérifier si l'établissement d'une communication est en cours ou si une communication est disponible avant l'envoi de primitive MPH-DR.

A.2.5 Informations à envoyer dans le canal D pendant un fonctionnement en boucle

Les informations envoyées dans le canal D doivent constituer une trame non valide, comme cela est défini en 2.9 «Trames non valides» de la Recommandation Q.921.

A.2.6 Commande de configuration

La gestion système doit s'assurer que les actions relatives à la commande de configuration ne sont émises que lorsque l'interface est désactivée au point de référence T.

A.3 Description de la table de transition d'état de la couche 1 de terminaison ET

Si un conflit se produit entre des demandes incompatibles d'activation/désactivation provenant de la couche 2 et de la gestion système, il est résolu dans la machine à états de la couche 1 de terminaison ET, qui transmet alors au point de référence V₁ un jeu coordonné d'éléments de fonction (FE). Le Tableau A.1 montre les rangs de priorité dans la machine à états de la couche 1 de terminaison ET.

Si un conflit se produit entre des demandes incompatibles d'activation/désactivation provenant du côté terminaison ET et du côté utilisateur, il est résolu dans la machine à états DS. Le Tableau A.1 montre les rangs de priorité dans la machine à états DS.

TABLEAU A.1/G.960

Rangs de priorité des demandes dans la machine à états de couche 1 du terminal ET

Type de demande	Rang de priorité
Demande de désactivation	3 (le plus élevé)
Boucle	2
Demande d'activation de la commande d'appel	1
Demande d'activation/désactivation partielle de la section numérique d'accès transmise par le côté ET	0 (le plus bas)

A.3.1 Etats de la couche 1 de terminaison ET (états ET)

On trouvera ci-dessous la définition des états que peut prendre la couche 1 de terminaison ET après réception d'éléments de fonction (FE) transmis par la section DS via le point de référence V_1 , de primitives de service (primitives PH, MPH) ou d'événements internes. Ces états sont classés d'après les fonctions auxquelles ils servent de support:

- i) états ET 1.x: activation d'accès conforme à la Recommandation I.430 (c'est-à-dire «accès d'utilisateur RNIS» tel qu'il est défini à la Figure 1/I.414);
- ii) états ET 2.x: fonctions relatives aux boucles;
- iii) états ET 3.x: fonctions facultatives relatives à l'activation permanente de la section numérique d'accès (voir la définition dans l'Annexe B).

A.3.1.1 Etat ET 1.0 (accès désactivé)

L'accès est désactivé (indiqué par la réception de l'élément FE 6). La temporisation T1 ne fonctionne pas.

A.3.1.2 Etat ET 1.1 (activation de l'accès déclenchée)

L'activation de l'accès a été déclenchée (indiqué par la réception de l'élément FE 2, puis de l'élément FE 3) pour établir une communication. La temporisation T1 fonctionne.

A.3.1.3 Etat ET 1.2 (accès activé)

L'accès est activé (indiqué par la réception de l'élément FE 4). La temporisation T1 a été arrêtée.

A.3.1.4 Etat ET 2.0 (accès en boucle)

Une boucle a été créée dans l'accès. La temporisation T1 ne fonctionne pas.

A.3.1.5 Etat ET 2.1 (boucle demandée)

Une boucle a été demandée dans l'accès. La temporisation T1 fonctionne.

A.3.2 Répertoire des primitives MPH (gestion de la couche physique) dans la terminaison ET, servant aux fonctions associées à la section numérique.

- i) Primitive MPH-DIGITAL SECTION ACTIVATE REQUEST (demande d'activation de la section numérique) (MPH-DSAR)

La primitive MPH-DSAR sert à activer la section numérique d'accès sans activer le point de référence T de l'interface. Cette procédure peut être nécessaire à des fins de maintenance. Cette primitive sert également à configurer l'accès en mode de fonctionnement «activation permanente de la section numérique d'accès». La commande de configuration doit vérifier que cette primitive n'est émise que lorsque la machine à états DS est désactivée (état DS 1.0).

- ii) Primitive MPH-DIGITAL SECTION ACTIVATE INDICATION (indication d'activation de la section numérique) (MPH-DSAI)

La primitive MPH-DSAI est émise à la réception de l'élément FE 3 provenant de l'accès et indique que la section numérique d'accès est complètement synchronisée. Dans le mode de fonctionnement facultatif «activation partielle de la section DS», cette primitive sert également à indiquer la désactivation de l'interface au point de référence T.

- iii) Primitive MPH-DIGITAL SECTION DEACTIVATE REQUEST (demande de désactivation de la section numérique) (MPH-DSDR)

La primitive MPH-DSDR sert à rétablir la configuration de l'accès en mode de fonctionnement normal «activation» ou «désactivation» à partir du mode de fonctionnement facultatif «activation partielle de la section numérique d'accès». La commande de configuration doit vérifier que cette primitive n'est émise que lorsque l'interface est désactivée au point de référence T.

- iv) Primitive MPH-AWAKE INDICATION (indication d'éveil) (MPH-AWI)

La primitive MPH-AWI est émise à la réception de l'élément FE 2 provenant de la section numérique d'accès pour notifier à la gestion système que l'activation de l'accès a été déclenchée.

v) Primitive MPH-ERROR INDICATION (indication d'erreur) (MPH-EI)

La primitive MPH-EI est émise en cas d'échec d'une tentative d'activation ou de fonctionnement en boucle, ou à la réception des éléments FE 7 (condition de dérangement) ou FE 12 (perte LOS ou LFA au point T).

Les primitives indiquées ci-dessous sont associées aux fonctions de maintenance fondées sur des boucles. Les primitives de demande d'activation couvrent l'activation de la section numérique d'accès et éventuellement de l'interface utilisateur-réseau du point de référence T. L'établissement de la boucle demandée est notifié au demandeur à l'aide de la primitive MPH-AI. La désactivation d'une boucle est appelée à l'aide des primitives MPH-DSDR ou MPH-DR, selon le cas.

MPH-L2AR Demande d'activation pour boucle 2.

MPH-L1AR Demande d'activation pour boucle 1.

MPH-L1AAR Demande d'activation pour boucle 1A.

Les primitives indiquées ci-dessous sont utilisées à des fins autres que des mises en boucle (essai de continuité).

MPH-AR Demande d'activation de l'accès aux fins d'essais de continuité.

MPH-AI Indication d'activation de l'accès.

A.3.3 Table de transition d'état de la couche 1 de terminaison ET

La table de transition d'état A.2 spécifie les procédures et indique les actions à entreprendre en réponse à divers événements dans un état donné. Elle spécifie les interactions avec la couche 2 de terminaison ET et avec la gestion système qui sont nécessaires à l'application des procédures d'interface de couche définies dans la Recommandation I.430, ainsi que les interactions de part et d'autre de l'interface de couche entre la couche 1 de terminaison ET et la gestion système, permettant l'exécution des fonctions associées à la section numérique d'accès.

La temporisation T1 constitue une partie fonctionnelle de la terminaison ET. Pour faciliter sa description, elle est associée à la couche 1 de terminaison ET, mais peut être mise en œuvre n'importe où.

A.3.4 Hypothèses retenues pour la spécification des procédures (états ET 1.x)

- a) Réponse à la réception d'une indication (élément FE) transmise par la section DS qui ne devrait pas intervenir dans l'état ET actuel: émission de la primitive correspondante vers la gestion pour être interprétée sans changement d'état de la terminaison ET.
- b) Réponse à une demande d'opération en cours d'exécution: pas de modification ni d'action (–).
- c) Réception d'un élément FE 7 transmis par la section numérique d'accès: la machine à états ET a deux possibilités (voir aussi 5.4.1.8):
 - i) la machine à états ET émet l'élément FE 5 (désactiver l'accès) pour confirmer la réponse de l'accès à la condition de dérangement;
 - ii) la machine à états ET peut vérifier si l'état persiste et émettre l'élément FE 5 en cas de besoin.
- d) Réception d'un élément FE 12 (perte LOS ou LFA au point T) transmis par la section numérique dans l'état accès activé (ET 1.2): la machine à états ET émet la primitive MPH-EI vers la gestion, sans changement d'état de la terminaison ET.

TABLEAU A.2/G.960

**Table de transition d'état de la couche 1 de terminaison ET
(machine à états de couche 1 de terminaison)**

Numéro de l'état	ET 1.0	ET 1.1	ET 1.2	ET 2.0	ET 2.1
Nom de l'état Evénement:	Accès désactivé Temporisation T1 arrêtée	Activation de l'accès déclenchée T1 en fonctionnement	Accès activé T1 arrêtée	Accès en boucle T1 arrêtée	Boucle demandée T1 en fonctionnement
PH-AR/MPH-AR	Lancer T1 FE 1 ET 1.1	–	MPH-AI PH-AI –	PH-DI –	PH-DI –
MPH-DR	–	Arrêt T1 FE 5 ET 1.0	PH-DI FE 5 ET 1.0	FE 5 ET 1.0	
FE 2	Lancer T1 MPH-AWI FE 1 (optional) ET 1.1	MPH-AWI –	MPH-AWI –	/	–
Fin de la temporisation T1	/	MPH-EI ET 1.0	/	/	MPH-EI ET 1.0
FE 3	(Note 2) MPH-DSAI –	MPH-DSAI –	MPH-DSAI –	A spécifier	A spécifier
FE 4	(Note 2) MPH-AI –	Arrêt T1 PH-AI MPH-AI ET 1.2	–	A spécifier	Arrêt T1 MPH-AI ET 2.0
FE 8	MPH-DI –	MPH-DI –	MPH-DI –	A spécifier	A spécifier
FE 12 (Note 4)	/	–	MPH-EI –	A spécifier	A spécifier
FE 7	MPH-DI –	MPH-DI MPH-EI Arrêt T1 FE 5 (Note 5) ET 1.0	MPH-DI MPH-EI FE 5 (Note 5) ET 1.0	A spécifier	A spécifier
MPH-L2AR	Lancer T1 FE 8 ET 2.1				
MPH-L1AR	Lancer T1 FE 9 ET 2.1				
MPH-L1AAR	Lancer T1 FE 10 ET 2.1				
MPH-DSAR (Note 1)	Lancer T1 FE 11 ET 3.0	–			
MPH-DSDR (Note 1)	(Note 3) FE 5 –	–		FE 5 ET 1.0	
– Ni changement d'état ni action consécutif à l'événement Evénement impossible en raison de la définition du service de couche 1 / Evénement impossible pour des raisons internes ou à cause de procédures d'homologue à homologue FE... Emettre l'événement de fonction (FE)... via le point de référence V₁ ET a.b Passer à l'état ET a.b. NOTE – On trouvera une description de la temporisation T1 dans la Note 1 au Tableau 6/I.430.					

**Table de transition d'état de la couche 1 de terminaison ET
(machine à états de couche 1 de terminaison)**

NOTES

- 1 L'utilisation des primitives MPH-DSAR et MPH-DSDR n'est autorisée que lorsque le point de référence T de l'interface est désactivé. La gestion doit respecter cette condition.
- 2 Ces événements interviennent si la temporisation T1 s'arrête au moment de l'achèvement d'une opération indiquée par la section numérique d'accès à la couche 1 de terminaison ET à l'aide de l'élément de fonction correspondant (FE 3 ou FE 4). Cette situation est due à un temps de traitement excessif dans la section numérique d'accès. Dans certains cas, il est préférable d'émettre la primitive appropriée pour notifier à la gestion l'état de l'accès client consécutif à l'indication d'erreur qui aurait été acheminée dans une primitive MPH-EI. Cette procédure fournit à la gestion les informations lui permettant de déclencher la procédure de rétablissement optimal.
- 3 Cet événement intervient si la temporisation T1 est arrêtée et si la gestion appelle une désactivation après avoir reçu la primitive MPH-EI. Ce rétablissement s'avère utile, notamment en cas de temps de traitement excessif (voir la Note 2).
- 4 L'élément de fonction FE 12 n'est pas disponible sur tous les réseaux. Il indique à la machine à états ET une perte LOS ou LFA côté utilisateur du point de référence T.
- 5 Cette réaction correspond au cas a), tel qu'il est défini en A.3.4 c). Dans le cas b), la réaction sera MPH-EI (pas de changement d'état).

Annexe B

Activation partielle de la section numérique d'accès

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Introduction

La présente annexe a pour objet de décrire l'activation partielle de la section numérique d'accès sans activation de l'interface utilisateur réseau. Toutefois, l'utilisation des fonctions proposées est une option du fournisseur de réseau. Les éléments nécessaires à la fourniture de ces fonctions sont réservés à cet usage (par exemple les primitives, le codage binaire, les bits) et ne peuvent être réaffectés à d'autres fonctions.

Dans la présente annexe, les tables de transition d'état de la section DS et de la terminaison ET sont complètes, les parties spécifiques concernant l'activation partielle de la section numérique apparaissant séparément. La table des états de DS est reproduite dans le Tableau B.1, la table des états d'ET dans le Tableau B.2.

B.2 Description des tables de transition d'état

Les états DS1.x et DS2.x sont décrits en 5.4.

B.2.1 Etat DS 3.0 (activation de la seule section DS déclenchée)

L'accès est passé à cet état à partir de l'état DS 1.0 après avoir reçu l'élément FE 11 transmis par la terminaison ET. L'élément FE 2 est renvoyé au terminal ET et le signal INFO 0 est envoyé à l'utilisateur. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G1 défini en 6.2.1.2.1/I.430. La machine à états DS reste dans cet état jusqu'à ce que la section numérique soit synchronisée dans les deux sens de transmission.

B.2.2 Etat DS 3.1 (section numérique activée, point de référence T de l'interface désactivé)

La section numérique est synchronisée dans les deux sens de transmission, ce qui a été notifié à la terminaison ET par l'élément FE 3. Il s'agit de l'état désactivé stable pour le mode de fonctionnement «activation partielle de la section numérique»: le signal INFO 0 est donc envoyé à l'utilisateur. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G1 défini en 6.2.1.2.1/I.430.

B.2.3 Etat DS 3.2 (section numérique activée, activation du point de référence T de l'interface)

L'activation du point de référence T de l'interface a été déclenchée soit par la réception de l'élément FE 1 provenant de la terminaison ET, soit par celle du signal INFO 1 provenant de l'utilisateur, pendant que la machine à états DS était dans l'état DS 3.1. L'élément FE 2 est envoyé à la terminaison ET mais la section numérique d'accès étant déjà complètement synchronisée, le signal INFO 2 est transmis à l'utilisateur en attendant la réception du signal INFO 3 transmis par l'utilisateur. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G2 défini en 6.2.1.2.2/I.430. A la réception du signal INFO 3 transmis par l'utilisateur, la machine à états DS passe à l'état DS 3.3.

B.2.4 Etat DS 3.3 (accès activé)

L'accès est dans son état actif stable, équivalent à l'état DS 1.4 du mode de fonctionnement normal. Le signal INFO 3 a été reçu en provenance de l'utilisateur et le signal INFO 4 a été renvoyé (voir la Note 4 de la table de transition d'état DS). L'élément FE 4 est transmis à la terminaison ET. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G3 défini en 6.2.1.2.3/I.430.

B.2.5 Etat DS 3.4 (perte LOS ou LFA au point T)

Cet état équivaut à l'état DS 1.5 du mode de fonctionnement normal. Le signal ou le verrouillage de trame a été perdu côté utilisateur du point de référence T pendant que l'accès était dans son état actif stable. Cette situation peut être due, par exemple, à la déconnexion temporaire du terminal (pour les terminaux portables). Le signal INFO 2 est envoyé à l'utilisateur pour permettre une rapide resynchronisation du terminal et l'élément FE 12 est envoyé à la terminaison ET en attendant soit la réception du signal INFO 3 transmis par l'utilisateur soit celle de l'élément FE 11 transmis par la terminaison ET (ordre de désactiver l'interface au point de référence T). Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G2 défini en 6.2.1.2.2/I.430. A la réception du signal INFO 3 transmis par l'utilisateur, la machine à états DS revient à l'état DS 3.3.

B.2.6 Etat DS 3.5 (désactivation de l'interface au point T)

La désactivation de l'interface au point de référence T a été déclenchée en réponse à la réception de l'élément FE 11 transmis par la terminaison ET. L'élément FE 3 est renvoyé à celle-ci et le signal INFO 0 est transmis à l'utilisateur. Perçu du côté utilisateur du point de référence T, le réseau est dans l'état G4 défini en 6.2.1.2.4/I.430. A la réception du signal INFO 0 transmis par l'utilisateur ou à la fin de la temporisation T2, la machine à états DS passe à l'état DS 3.1.

B.3 Description de la table de transition d'état ET

Les états ET1.x et ET2.x sont décrits en A.3.1.

B.3.1 Etat ET 3.0 (activation de la seule section numérique déclenchée)

Le passage à cet état depuis l'état ET 1.0 s'effectue en réponse à la réception de la primitive MPH-DSAR. L'élément FE 2 est reçu en provenance de la section numérique. La temporisation T1 est en fonctionnement.

B.3.2 Etat ET 3.1 (section numérique activée, interface au point T désactivée)

Il s'agit de l'état désactivé du mode de fonctionnement «activation partielle de la section numérique d'accès». Le passage à cet état s'effectue soit depuis l'état ET 3.0 après réception de l'élément FE 3 provenant de la section numérique ou à partir des états ET 3.2 ou ET 3.3 après réception de la primitive MPH-DR. La temporisation T1 est arrêtée.

B.3.3 Etat ET 3.2 (section numérique activée, activation de l'interface au point T déclenchée)

Le passage à cet état s'effectue à partir de l'état ET 3.1 en réponse à la réception des primitives PH-AR ou MPH-AR ou de l'élément FE 2 provenant de la section numérique. La temporisation T1 est en fonctionnement.

B.3.4 Etat ET 3.3 (section numérique activée, interface au point T activée)

Cet état équivaut à l'état ET 1.2 (accès activé) qui est le mode normal de fonctionnement. L'élément FE 4 est reçu en provenance de la section numérique. La temporisation T1 est arrêtée.

NOTE – Le moyen habituel de passer au mode de fonctionnement facultatif «activation partielle de la section numérique d'accès» (états DS 3.x) ou de le quitter est d'utiliser les primitives MPH-DSAR ou MPH-DSDR, selon le cas. Ainsi, tant que l'accès est dans ce mode de fonctionnement, les primitives PH-AR, MPH-AR et MPH-DR ne servent qu'à activer et à désactiver l'interface au point de référence T, la section numérique d'accès restant activée.

TABLEAU B.1/G.960

**Table de transition d'état de la section numérique
(machine à états DS)**

Numéro de l'état	DS 1.0	DS 1.1	DS 1.2 (Note 5)	DS 1.3	DS 1.4	DS 1.5	DS 1.6	DS 1.7
Nom de l'état	Accès désactivé	Activation de l'accès:			Accès activé	Accès activé	Désactivation de l'accès: déclenchée	Panne réseau
		Déclenchée	DS synchronisée LT → NT	DS désactivée		LOS/LFA au point de réf. T		
Elément FE envoyé	FE 6	FE 2 (Note 7)	FE 2	FE 3	FE 4	FE 12 (Note 1)	FE 4	FE 7
Signal INFO envoyé	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 2	INFO 4	INFO 2	INFO 0	(Note 2)
Événement: Etat interne	G1	G1	G2	G2	G3	G2	G4	(Note 2)
Elément FE 1	DS 1.1	–	–	–	–	–	DS 1.1	–
Elément FE 5	–	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	–	DS 1.0
Réception du signal INFO 0	–	–	–	–	DS 1.5	–	DS 1.0	–
Réception du signal INFO 1	DS 1.1	–	–	–	/	–	–	–
Réception du signal INFO 3	–	–	–	(Note 4) DS 1.4	–	DS 1.4 (Note 4)	–	–
Signal LOS/LFA au point de référence T	/	–	–	–	DS 1.5	–	–	–
Fin de temporisation T2 (Note 3)	–	–	–	–	–	–	DS 1.0	–
Section DS synchronisée dans le sens LT → NT	/	DS 1.2	–	–	–	–	–	–
Section DS activée	/	/	DS 1.3	–	–	–	–	(Note 6)
Section DS désactivée	–	–	–	/	/	/	DS 1.0	–
Elément FE 8	DS 2.x							
Elément FE 9	DS 2.x							
Elément FE 10	DS 2.x							
Signal LOS ou LFA côté ligne de NT ou LT, ou perte d'alimentation dans NT	–	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	–

Elément FE 11	DS 3.0	–	–	–	–	–	–	–
---------------	--------	---	---	---	---	---	---	---

TABLEAU B.1/G.960 (suite)

Table de transition d'état de la section numérique
(machine à états DS)

Numéro de l'état	DS 3.0	DS 3.1	DS 3.2	DS 3.3	DS 3.4	DS 3.5
Nom de l'état	DS Activation déclenchée seulement pour DS	DS activée		Accès activé	Accès activé:	
		Interface désactivée au point T	Activation interface au point T		Signal LOS/LFA au point T	Désactivation interface au point T
Elément FE envoyé	FE 2	FE 3	FE 2	FE 4	FE 12 (Note 1)	FE 3
Signal INFO envoyé	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 4	INFO 2	INFO 0
Événement: Etat interne	G1	G1	G2	G3	G2	G4
Elément FE 1	–	DS 3.2	–	–	–	DS 3.2
Elément FE 5	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	Lancer T2 DS 1.6	DS 1.6
Réception du signal INFO 0	–	–	–	DS 3.4	–	DS 3.1
Réception du signal INFO 1	–	DS 3.2	–	/	–	–
Réception du signal INFO 3	–	–	(Note 4) DS 3.3	–	DS 3.3 (Note 4)	–
Signal LOS/LFA au point T	/	/	/	DS 3.4	–	–
Fin temporisation T2 (Note 3)	–	–	–	–	–	DS 3.1
DS synchronisée LT → NT	–	–	–	–	–	–
DS activée	DS 3.1	–	–	–	–	–
DS désactivée	–	/	/	/	/	/
Elément FE 8						
Elément FE 9						
Elément FE 10						
Signal LOS/LFA côté ligne de NT ou de LT ou perte d'alimentation dans NT	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7	DS 1.7
Elément FE 11	–	–	Lancer T2 DS 3.5	Lancer T2 DS 3.5	Lancer T2 DS 3.5	–
–	Ni changement d'état ni action consécutif à l'événement					
/	Événement impossible pour des raisons internes ou à cause de procédures d'homologue à homologue					
	Événement impossible en raison de la définition du service de couche 1					
FE...	Emettre un élément de fonction (FE)... via le point de référence V ₁					
DS a.b	Passe à l'état DS a.b.					

TABLEAU B.1/G.960 (*fin*)

Table de transition d'état de la section numérique
(machine à états DS)

NOTES

- 1 L'élément FE 12 peut ne pas être fourni dans certains réseaux.
- 2 Le type de signal INFO envoyé à l'utilisateur et l'état G correspondant dépendent de l'état NT1 et de la machine à états NT1 ou LT définis dans la Recommandation G.961 pour le système de transmission en question.
- 3 On trouvera la description du temporisateur T2 dans la Note 2 du Tableau 6/I.430.
- 4 A titre d'option de mise en œuvre et afin d'éviter la transmission prématurée de certaines informations (c'est-à-dire d'INFO 4), la machine à états DS peut laisser s'écouler un certain temps avant de changer d'état (voir la Note 4 du Tableau 6/I.430).
- 5 A titre d'option de mise en œuvre, le signal INFO 2 peut n'être envoyé que lorsque la section DS est synchronisée dans les deux sens. Ainsi, dans l'état DS 1.2, le signal INFO 0 est envoyé à travers l'interface au point de référence T et la section DS est dans l'état interne G1 du point de vue de l'utilisateur.
- 6 Les réseaux qui ne peuvent pas reprendre leur fonctionnement normal après une panne n'entreprennent aucune action et ne changent pas d'état lorsque l'événement «DS activée» se produit. Les réseaux capables de reprendre leur fonctionnement normal après une panne doivent revenir à l'état DS 1.3.
- 7 L'élément FE 2 peut ne pas être envoyé en réponse à l'élément FE 1.

TABLEAU B.2/G.960

**Table de transition d'état de couche 1 de terminaison ET
(machine à état de couche 1 de terminaison ET)**

Numéro de l'état	ET 1.0	ET 1.1	ET 1.2	ET 2.0	ET 2.1
Nom de l'état Evénement:	Accès désactivé Temporisation T1 arrêtée	Activation de l'accès déclenchée Temporisation T1 arrêtée	Accès activé Temporisation T1 arrêtée	Accès en boucle Temporisation T1 arrêtée	Boucle demandée Temporisation T1 en fonctionnement
PH-AR/MPH-AR	Lancer T1 FE 1 ET 1.1	–	MPH-AI PH-AI –	PH-DI –	PH-DI –
MPH-DR	–	Arrêt T1 FE 5 ET 1.0	PH-DI FE 5 ET 1.0	FE 5 ET 1.0	
FE 2	Lancer T1 MPH-AWI FE 1 (facultatif) ET 1.1	MPH-AWI –	MPH-AWI –	/	–
Fin de la temporisation T1	/	MPH-EI ET 1.0	/	/	MPH-EI ET 1.0
FE 3	(Note 2) MPH-DSAI	MPH-DSAI –	MPH-DSAI –	A spécifier	A spécifier
FE 4	(Note 2) MPH-AI –	Arrêt T1 PH-AI MPH-AI ET 1.2	–	A spécifier	Arrêt T1 MPH-AI ET 2.0
FE 8	MPH-DI –	MPH-DI –	MPH-DI –	A spécifier	A spécifier
FE 12 (Note 4)	/	–	MPH-EI –	A spécifier	A spécifier
FE 7	MPH-DI –	MPH-DI MPH-EI Arrêt T1 FE 5 (Note 5) ET 1.0	MPH-DI MPH-EI FE 5 (Note 5) ET 1.0	A spécifier	A spécifier
MPH-L2AR	Lancer T1 FE 8 ET 2.1				
MPH-L1AR	Lancer T1 FE 9 ET 2.1				
MPH-L1AAR	Lancer T1 FE 10 ET 2.1				
MPH-DSAR (Note 1)	Lancer T1 FE 11 ET 3.0	–			
MPH-DSDR (Note 1)	(Note 3) FE 5 –	–		FE 5 ET 1.0	

TABLEAU B.2/G.960 (suite)

**Table de transition d'état de couche 1 de terminaison ET
(machine à états de couche 1 de terminaison ET)**

Numéro de l'état	ET 3.0	ET 2.1	ET 3.2	ET 3.3
Nom de l'état Evénement:	Activation déclenchée seulement pour l'accès Temporisation T1 en fonctionnement	Accès activé Point T désactivé Temporisation T1 arrêtée	Accès activé Activation du point T déclenchée Temporisation T1 en fonctionnement	Accès activé Point T activé Temporisation T1 arrêtée
PH-AR/MPH-AR	–	Lancer T1 FE 1 ET 3.2	–	MPH-AI PH-AI
MPH-DR	–	PH-DI	FE 11 ET 3.1	PH-DI FE 11 ET 3.1
FE 2	–	Lancer T1 MPH-AWI FE 1 ET 3.2	MPH-AWI –	MPH-AWI –
Fin temporisation T1	MPH-EI ET 1.0	/	MPH-EI ET 3.1	/
FE 3	Arrêt T1 MPH-DSAI ET 3.1	(Note 2) MPH-DSAI	–	MPH-DSAI –
FE 4	MPH-AI –	(Note 2) MPH-AI	Arrêt T1 PH-AI MPH-AI ET 3.3	–
FE 8	–	MPH-DI	MPH-DI	MPH-DI
FE 7	MPH-DI MPH-EI Arrêt T1 FE 5 (Note 5) ET 1.0	MPH-DI MPH-EI FE 5 (Note 5) ET 1.0	MPH-DI MPH-EI Arrêt T1 FE 5 (Note 5) ET 1.0	MPH-DI MPH-EI FE 5 (Note 5) ET 1.0
FE 12 (Note 4)	–	–	–	MPH-EI
MPH-L2AR				
MPH-L1AR				
MPH-L1AAR				
MPH-DSAR (Note 1)	–			
MPH-DSDR (Note 1)	Arrêt T1 FE 5 ET 1.0	FE 5 ET 1.0		
– Ni changement d'état ni action consécutif à l'événement Événement impossible en raison de la définition du service de couche 1 / Événement impossible pour des raisons internes ou à cause de procédures d'homologue à homologue FE... Emettre un élément de fonction (FE)... via le point de référence V₁ ET a.b Passe à l'état ET a.b. NOTE – On trouvera une description de la temporisation T1 dans la Note 1 du Tableau 6/I.430.				

**Table de transition d'état de couche 1 de terminaison ET
(machine à états de couche 1 de terminaison ET)**

NOTES

- 1 L'utilisation des primitives MPH-DSAR et MPH-DSDR n'est autorisée que lorsque le point de référence T de l'interface est désactivé. La gestion doit respecter cette condition.
- 2 Ces événements interviennent si la temporisation T1 s'arrête au moment de l'achèvement d'une opération indiquée par la section numérique d'accès à la couche 1 de terminaison ET à l'aide de l'élément de fonction correspondant (FE 3 et FE 4). Cette situation est due à un temps de traitement excessif dans la section numérique d'accès. Dans certains cas, il est préférable d'émettre la primitive appropriée pour notifier à la gestion l'état de l'accès client consécutif à l'indication d'erreur qui aurait été acheminée dans une primitive MPH-EI. Cette procédure fournit à la gestion les informations lui permettant de déclencher la procédure de rétablissement optimal.
- 3 Cet événement intervient si la temporisation T1 est arrêtée et si la gestion appelle une désactivation après avoir reçu la primitive MPH-EI. Ce rétablissement s'avère utile, notamment en cas de temps de traitement excessif (voir la Note 2).
- 4 L'élément de fonction FE 12 n'est pas disponible sur tous les réseaux. Il indique à la machine à états ET une perte LOS ou LFA côté utilisateur du point de référence T.
- 5 Cette réaction correspond au cas a), tel qu'il est défini en A.3.4 c). Dans le cas b), la réaction sera MPH-EI (pas de changement d'état).