



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

Q.522

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

COMMUTATEURS NUMÉRIQUES

**CONNEXIONS, SIGNALISATION ET
FONCTIONS AUXILIAIRES DE
COMMUTATEUR NUMÉRIQUE**

Recommandation UIT-T Q.522

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation Q.522 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VI.5 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

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

© UIT 1988, 1993

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

CONNEXIONS, SIGNALISATION ET FONCTIONS AUXILIAIRES DE COMMUTATEUR NUMÉRIQUE

1 Observations générales

La présente Recommandation s'applique aux commutateurs numériques principaux d'abonné, mixtes, de transit et internationaux pour la téléphonie dans des réseaux numériques intégrés (RNI) et dans des réseaux mixtes (analogiques/numériques), ainsi qu'aux commutateurs principaux d'abonné, mixtes, de transit et internationaux dans les réseaux numériques avec intégration des services (RNIS). Le domaine d'application de cette Recommandation est défini d'une manière plus complète dans la Recommandation Q.500.

2 Connexions à travers un commutateur

2.1 Observations générales

Les caractéristiques des connexions détaillées dans le présent paragraphe se rapportent à une connexion établie, dès qu'elle est utilisable par les usagers.

Un commutateur doit pouvoir établir des connexions de départ, d'arrivée et internes entre des interfaces d'entrée et de sortie pour la téléphonie et d'autres services, selon les besoins. Il peut aussi établir des connexions de transit.

- Une connexion établie (le cas échéant) entre un circuit entrant et un circuit sortant aux interfaces avec d'autres commutateurs/réseaux est une connexion de transit.
- Une connexion établie entre une ou plusieurs voies d'une ligne d'abonné appelant d'une interface d'accès d'abonné et un circuit sortant d'une interface avec un autre commutateur/d'autres réseaux est une connexion de départ.
- Une connexion établie entre un circuit entrant d'une interface avec un autre commutateur/d'autres réseaux et une ou plusieurs voies d'une ligne d'abonné appelé d'une interface d'accès d'abonné est une connexion d'arrivée.
- Une connexion entre des voies de deux lignes d'abonné aux interfaces d'accès d'abonné est une connexion interne.

Un commutateur doit pouvoir assurer des connexions bidirectionnelles entre les interfaces d'entrée et de sortie pour la téléphonie et d'autres services, selon le cas.

Il peut aussi être nécessaire d'assurer des connexions unidirectionnelles.

2.2 Connexions de base d'un commutateur

2.2.1 Considérations générales

Ce paragraphe concerne essentiellement les commutateurs numériques principaux d'abonné ou mixtes. L'applicabilité aux commutateurs numériques de transit ou internationaux nécessite un complément d'étude.

Quatre types de connexion d'un commutateur ont été identifiés pour montrer les principales formes de connexion et les flux d'information correspondants qu'un commutateur numérique principal d'abonné ou mixte peut être appelé à traiter dans un RNIS. On a pris pour base des connexions de départ/d'arrivée établies via l'interface d'accès d'abonné, comme indiqué dans la Recommandation Q.512 à destination/en provenance d'emplacements extérieurs au commutateur. Des communications peuvent être établies dans les deux sens, c'est-à-dire abonné-réseau ou réseau-abonné.

Les diagrammes qui représentent ces connexions sont des diagrammes fonctionnels et ne sont pas censés représenter une réalisation particulière. Ils illustrent les options qui peuvent être disponibles pour traiter un type d'information ou un service donné dans un commutateur numérique principal d'abonné ou mixte. Bien que cette méthode entraîne une certaine duplication entre les différents diagrammes quand on les considère du point de vue de la connexion, elle constitue une base logique pour l'examen ultérieur plus détaillé des problèmes qui résultent de l'influence du RNIS sur un commutateur numérique principal d'abonné ou mixte.

Cela ne veut pas dire que chaque commutateur numérique principal d'abonné ou mixte doit pouvoir nécessairement traiter tous ces types de connexion.

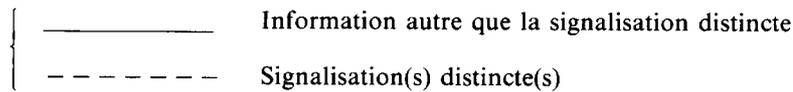
D'autres types de connexion et des variantes de ces connexions de base d'un commutateur sont possibles dans un RNIS et sont actuellement à l'étude.

Les aspects signalisation et commande des connexions font l'objet des § 3 et 5 de la présente Recommandation.

2.2.2 Explications relatives aux diagrammes de connexion de commutateurs

Les fonctions associées aux groupes fonctionnels figurant dans les diagrammes des types de connexion de commutateurs I à IV sont traitées dans le § 3.

Légende



Débits d'information

- p_1 = information sous la forme de paquets de données, différente des données par paquets provenant de l'abonné;
- s_1, s_2, s_4, s_5 = information de signalisation autre que la signalisation associée aux terminaux d'abonné;
- des fonctions d'interfonctionnement avec la commutation par paquets peuvent être assurées dans d'autres commutateurs d'un RNIS ou au point d'accès d'un réseau à commutation par paquets distinct.

2.2.3 Connexion de commutateur de type I (figure 1/Q.522)

Cette connexion est utilisée pour la téléphonie et les services vocaux associés.

Cette connexion est caractérisée par (voir le tableau 2/I.340, n^{os} A 4, A 5, A 7 et A 8).

- *Attributs de transfert d'information*

Mode: circuit
 Débit: 64 kbit/s
 Capacité: téléphonie - audiofréquence à 3,1 kHz
 Etablissement: commuté - semi-permanent
 Symétrie: bidirectionnelle - symétrique
 Configuration: uniforme - point à point
 Structure: intégrité à 8 kHz

- *Attributs d'accès* (tableau 1/Q.522)

TABLEAU 1/Q.522

| Attributs d'accès | Accès d'utilisateur | Accès au réseau |
|---------------------------------|-------------------------|---|
| Voie d'accès et débit | | |
| Informations | B/64 | Circuit numérique avec accès au réseau commuté analogique/numérique |
| Signalisation | D/16-64 | Circuit numérique (s_1) |
| Protocole d'accès ^{a)} | | |
| Couche 1 | Pour complément d'étude | Q.702, autres |
| Couche 2 | I.441 | Q.703, autres |
| Couche 3 | I.451 | Q.704, Q.714, Q.764, autres |

^{a)} Pour les services commutés uniquement.

– *Autres attributs*

Pour complément d'étude.

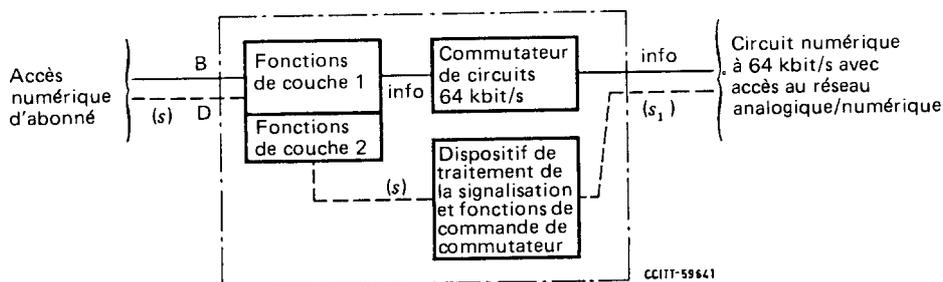


FIGURE 1/Q.522

Connexion de commutateur de type I

2.2.4 *Connexion de commutateur de type II* (figure 2/Q.522)

Cette connexion est utilisée pour assurer des services à commutation de circuits, tels la transmission de données, la téléphonie, les flux d'information à sous-débit multiple multiplexés à 64 kbit/s par l'utilisateur, l'accès transparent au RPDCP (voir le § 5.2.2).

Cette connexion se caractérise par:

- *Attributs de transfert d'information* (voir le tableau 2/I.340, n^{os} A 1, A 2)

- Mode: circuit
- Débit: 64 kbit/s
- Capacité: information numérique sans restriction
- Etablissement: commuté - semi-permanent
- Symétrie: bidirectionnelle - symétrique
- Configuration: uniforme - point à point
- Structure: intégrité à 8 kHz

- *Attributs d'accès* (tableau 2/Q.522)

TABLEAU 2/Q.522

| Attributs d'accès | Accès d'utilisateur | Accès au réseau |
|-----------------------|---|---|
| Voie d'accès et débit | | |
| Informations | B/64 | Circuit numérique avec accès au réseau commuté analogique/numérique |
| Signalisation | D/16-64 | Circuit numérique (s ₁) |
| Protocole d'accès | Voir type I (pour la signalisation seulement) ^{a)} | Voir type I (pour l'accès de signalisation au réseau commuté) ^{a)} |

^{a)} Un complément d'étude est nécessaire pour le protocole de transfert d'information ou l'accès au RPDCP.

– *Autres attributs*

Pour complément d'étude.

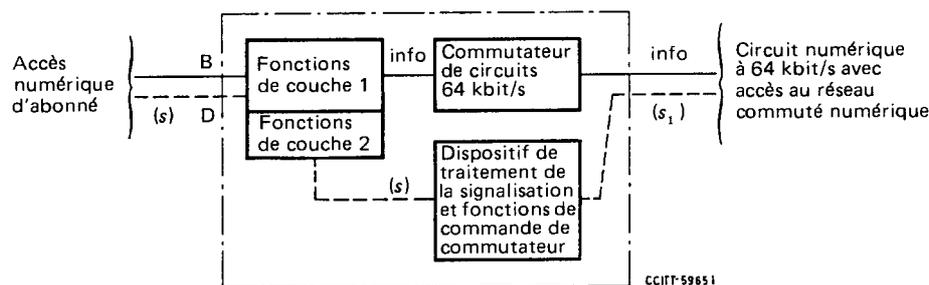


FIGURE 2/Q.522

Connexion de commutateur de type II

2.2.5 *Connexion de commutateur de type III* (figure 3/Q.522)

Il s'agit d'une connexion utilisée pour le transfert des données paquets entre une voie d'information sur un accès numérique d'abonné et un circuit numérique à 64 kbit/s qui a un accès à:

- a) un groupe de fonctions de traitement des paquets dans un RNIS distant;
- b) un groupe de fonctions d'interfonctionnement avec la commutation par paquets dans un RNIS distant;
- c) un réseau public à paquets (voir le § 5.2.3).

Cette connexion se caractérise par:

- *Attributs de transfert d'information* (tableau 3/Q.522)

(voir le tableau 2/I.340, n^{os} A 10, A 11)

TABLEAU 3/Q.522

| Attributs de transfert d'information | Option a) | Options b) et c) |
|--------------------------------------|--|--|
| Mode | Circuit | Paquets |
| Débit | 64 kbit/s (pour complément d'étude) | 64 kbit/s (pour complément d'étude) |
| Capacité | Information numérique sans restriction | Information numérique sans restriction |
| Etablissement | Commuté – semi-permanent | Commuté – semi-permanent |
| Symétrique | Bidirectionnelle symétrique | Bidirectionnelle symétrique |
| Configuration | Point à point | Point à point |
| Structure | 8 kHz | Intégrité d'unités de données de service |

– *Attributs d'accès* (tableau 4/Q.522)

TABLEAU 4/Q.522

| Attributs d'accès | Accès d'utilisateur | Accès au réseau |
|--------------------------|---------------------------|---|
| Voie d'accès et débit | | |
| Informations | | |
| Options a), b), c) | B/pour complément d'étude | Circuit numérique à 64 kbit/s ^{a)} |
| Signalisation a), b), c) | D/16-64 | Circuit numérique à 64 kbit/s ^{a)} |
| Protocole d'accès | | |
| Options a), b) | Pour complément d'étude | Pour complément d'étude |
| Option c) | Pour complément d'étude | X.75 - X.25 |

^{a)} Les informations et la signalisation peuvent être acheminées par le même circuit (signalisation dans la bande).

– *Autres attributs*

Pour complément d'étude.

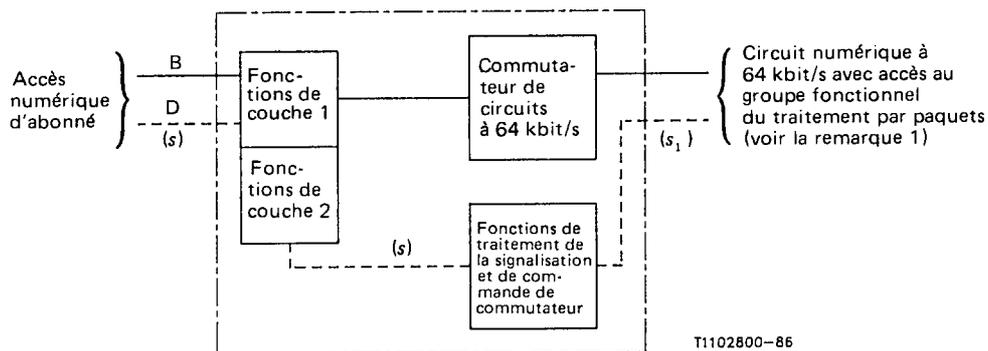


FIGURE 3a/Q.522

Connexion de commutateur de type III option a)

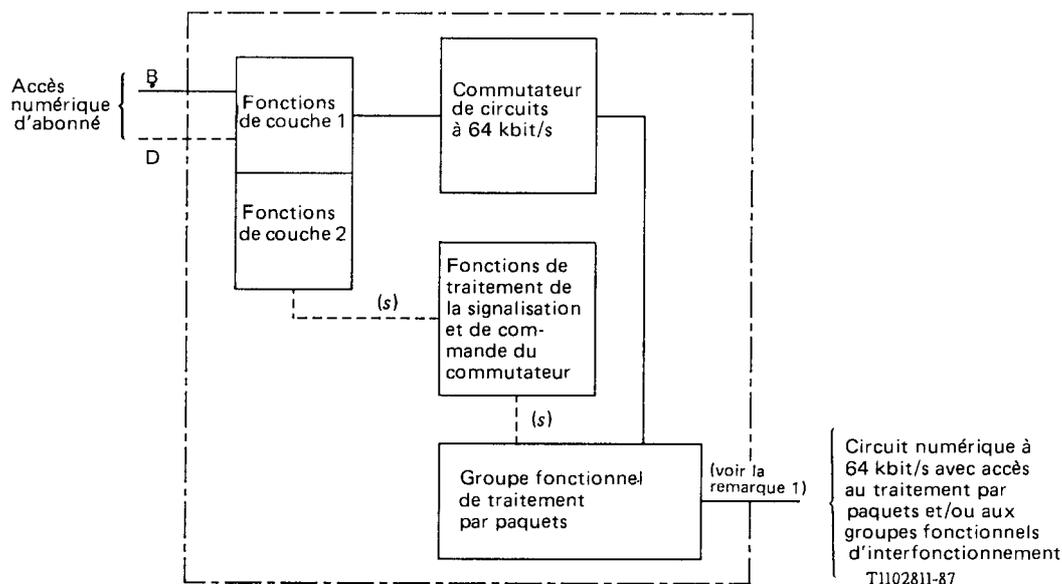
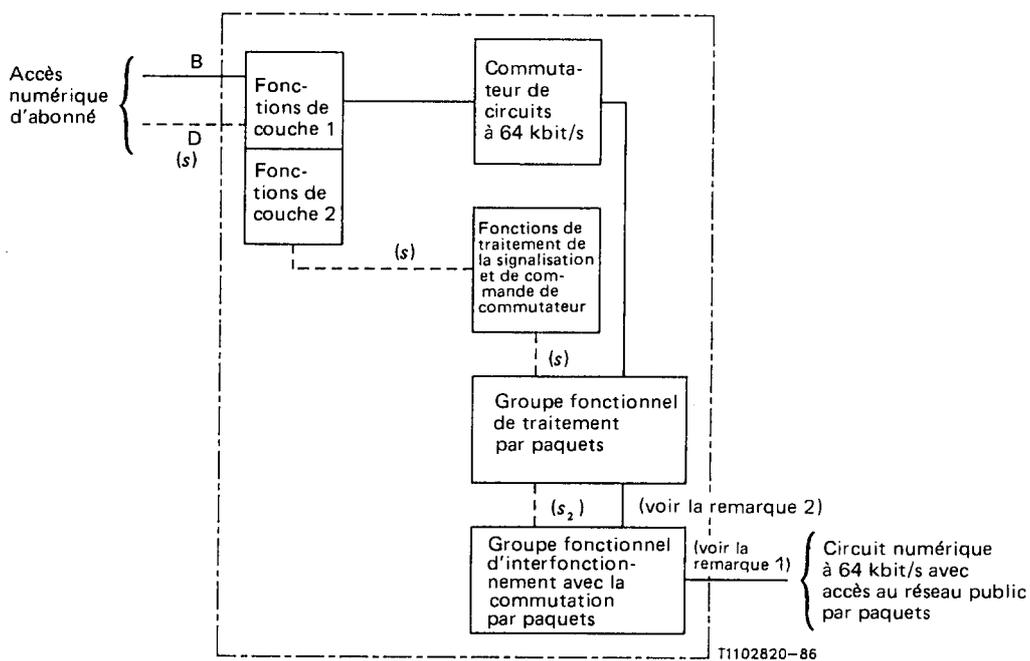


FIGURE 3b/Q.522

Connexion de commutateur de type III option b)



Remarque 1 – Ces liaisons peuvent passer à travers le commutateur de circuits à 64 kbit/s. Cette question nécessite un complément d'étude.

Remarque 2 – s₂, facultatif.

FIGURE 3c/Q.522

Connexion de commutateur de type III option c)

2.2.6 Connexion de commutateur de type IV (figure 4/Q.522)

Cette connexion sert à transférer des données de type message, par exemple des messages de données par paquets ou des messages d'information de téléaction (voir le § 5.2.4).

Il s'agit d'une connexion type message/paquets via une voie D sur un accès numérique d'abonné à une porte d'accès:

- a) soit à un groupe fonctionnel d'interfonctionnement d'un RNIS distant;
- b) soit à un réseau public par paquets.

Cette connexion se caractérise par:

- *Attributs de transfert d'information*

(voir le tableau 2/I.340)

Voir le type III, options b) et c).

- *Attributs d'accès* (tableau 5/Q.522)

TABLEAU 5/Q.522

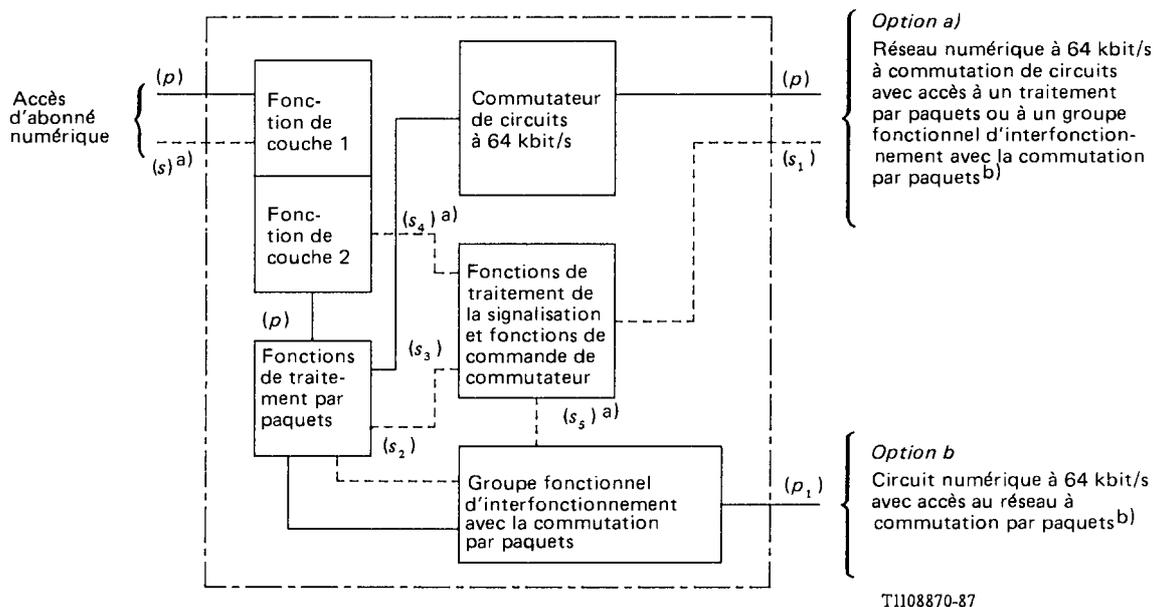
| Attributs d'accès | Accès d'utilisateur | Accès au réseau |
|-------------------------------|---|---|
| Voie d'accès et débit | | |
| Informations et signalisation | | |
| Options a) et b) | D/pour complément d'étude ^{a)} | Circuit numérique à 64 kbit/s ^{b)} |
| Protocole d'accès | | |
| Option a) | Pour complément d'étude | Pour complément d'étude |
| Option a) | Pour complément d'étude | Rec. X.75 - Rec. X.25 |

^{a)} Signalisation dans la bande ou hors bande.

^{b)} Signalisation dans la bande ou hors bande pour l'option a) ou dans la bande pour l'option b).

- *Autres attributs*

Pour complément d'étude.



- a) Les relations s_4 et s_5 ne sont utilisées que lorsque toute la signalisation nécessaire n'est pas contenue dans l'information p .
- b) Signalisation dans la bande ou hors bande pour l'option a) ou dans la bande pour l'option b).

FIGURE 4/Q.522

Connexion de commutateur de type IV

2.3 Fonctions associées aux attributs décrits au § 2.2

Les explications qui suivent visent à préciser quelles fonctions peuvent être associées aux attributs figurant dans les diagrammes des types de connexion de commutateurs I à IV décrits au § 2.2.

2.3.1 Fonctions de couche 1 (voir la remarque au § 2.3.4)

Ce groupe fonctionnel comprend:

- des fonctions d'interface de lignes numériques/terminaison de commutateur.

2.3.2 Fonctions de couche 2 (voir la remarque au § 2.3.4)

Ce groupe fonctionnel comprend:

- le traitement du protocole de la couche 2 du canal D (LAPD).

2.3.3 Fonctions de commutation de circuits à 64 kbit/s

Ce groupe fonctionnel comprend:

- un ou des étage(s) de commutation de circuits à 64 kbit/s.

2.3.4 *Traitement de la signalisation et fonctions de commande de commutateur*

Ce groupe fonctionnel peut comprendre:

- le protocole de couche 3 du canal D pour la signalisation (voir la remarque);
- les fonctions relatives à la commande de la connexion à commutation de circuits;
- les fonctions de signalisation pour la signalisation par canal sémaphore;
- les interfaces de signalisation avec la «fonction de traitement par paquets»;
- les fonctions relatives aux connexions à commutation par paquets;
- l'interface de signalisation avec la «fonction d'interfonctionnement avec la commutation par paquets».

Remarque - Le terme «couche» fait référence au système OSI tel qu'il est appliqué aux systèmes de signalisation du CCITT, comme indiqué dans les Recommandations X.200 et I.112.

2.3.5 *Fonctions d'interfonctionnement avec la commutation par paquets*

Ce groupe fonctionnel peut comprendre:

- l'interface de signalisation avec la «fonction de traitement par paquets» et la «fonction de traitement de la signalisation et commande du commutateur», permettant aux paquets d'appels d'être acheminés depuis et vers les terminaux d'abonné appropriés;
- les fonctions d'acheminement;
- les fonctions telles que la vérification de compatibilité;
- la conversion de protocoles;
- l'interfonctionnement des plans de numérotages;
- les fonctions de commande (voir la remarque au § 2.3.6).

2.3.6 *Fonction de traitement des paquets*

Ce groupe fonctionnel peut comprendre:

- le protocole de couche 3 du canal D pour les appels paquets;
- le multiplexage au niveau paquets pour les appels sortants;
- le démultiplexage au niveau paquets pour les appels entrants;
- l'interface de signalisation avec la «fonction de traitement de la signalisation» et les terminaux d'abonné via le groupe fonctionnel des couches 1 et 2;
- les fonctions de commande pour les connexions à commutation par paquets (voir la remarque);
- tout ou partie des fonctions associées à la commutation par paquets (par exemple les appels par paquets internes).

Remarque - La clarification de la fonction de commande nécessite une étude ultérieure.

Au cas où la fonction d'interfonctionnement à commutation par paquets n'est pas présente dans le commutateur principal d'abonné, celui-ci assure les fonctions minimales nécessaires pour lui permettre de communiquer avec la fonction d'interfonctionnement de commutation par paquets. Les protocoles permettant d'assurer ce minimum de fonctions doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.4 *Débit binaire d'une connexion à travers un commutateur*

2.4.1 *Débit binaire de base pour des connexions à commutation de circuit*

Le commutateur doit pouvoir établir des connexions à commutation de circuits entre intervalles de temps de voie au débit binaire de base de 64 kbit/s. Les intervalles de temps de voie à connecter sont contenus dans des structures de trame du premier ordre ou d'ordre supérieur, présentées aux interfaces numériques du commutateur ou sont obtenus à partir des voies analogiques présentées aux interfaces analogiques ou à partir d'interfaces d'accès d'abonné numérique.

La commutation à débit autre que 64 kbit/s est pour étude ultérieure.

2.4.2 *Débit binaire de base pour des connexions à commutation de messages par paquets de type IV*

Le débit binaire d'une connexion messages/paquets de type IV dépendra d'un certain nombre d'éléments dont le débit binaire de l'équipement terminal de l'abonné, le débit binaire du canal D et le débit binaire possible de la connexion au réseau approprié.

2.5 *Services offerts nécessitant un débit inférieur à 64 kbit/s*

Les services nécessitant des débits inférieurs à 64 kbit/s pour une connexion doivent être commutés comme des connexions à 64 kbit/s.

2.6 *Services offerts nécessitant des débits binaires supérieurs à 64 kbit/s*

2.6.1 *Observations générales*

Les services nécessitant des connexions à un débit supérieur à 64 kbit/s sont commutés sous forme d'un multiple de connexions à 64 kbit/s. Elles sont dénommées connexions à intervalles de temps multiples.

Le commutateur peut devoir établir les connexions à intervalles de temps multiples des types suivants (voir la Recommandation I.340):

- connexions à 2×64 kbit/s;
- connexions à 6×64 kbit/s pour assurer un canal H_0 ;
- connexions à 24×64 kbit/s pour assurer un canal H_{11} ;
- connexions à 30×64 kbit/s pour assurer un canal H_{12} .

Il convient de noter qu'une connexion à $n \times 64$ kbit/s peut profondément affecter la probabilité de blocage d'un commutateur et du réseau, particulièrement si les n intervalles sont tous acheminés dans un ordre défini dans le même multiplex. La capacité d'écouler du trafic à intervalles de temps multiples dépendra de la charge de trafic du commutateur à chaque instant et du nombre de circuits disponibles sur l'acheminement voulu.

2.6.2 *Connexions à 2×64 kbit/s*

Ce type de connexion se caractérise par les attributs suivants (voir la Recommandation I.340).

Les attributs doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Une connexion à 2×64 kbit/s est établie en réponse à une information de signalisation reçue sur la ligne d'abonné ou sur une liaison entre commutateurs.

Le commutateur devrait maintenir un temps de propagation différentiel restreint entre les deux intervalles de temps concernés dans la connexion. La définition précise du «temps de propagation différentiel restreint» n'a pas encore été établie, mais l'idée est de s'assurer que le temps de propagation entre les intervalles distincts formant une connexion à 2×64 kbit/s ne soit pas excessif, par exemple comme cela pourrait arriver si les deux voies étaient acheminées hors du commutateur sur des acheminements physiques différents.

Les caractéristiques du commutateur nécessaires pour répondre à cette question doivent faire l'objet d'une étude ultérieure; elles incluront toutefois la condition que le commutateur soit capable de reconnaître l'information de signalisation sur les circuits d'arrivée entre les commutateurs/accès d'abonné qui indique qu'il y a une association entre deux voies d'arrivée à 64 kbit/s, et de garantir que les deux voies sont traitées par le commutateur d'une manière uniforme.

2.6.3 *Commutation de connexions à 6×64 kbit/s (canal H_0)*

Les intervalles de temps à 64 kbit/s qui forment un canal H_0 sont transmis sur le même système multiplex primaire dans la même trame. Cela est valable pour la ligne d'abonné et les liaisons entre commutateurs.

Les connexions à 6×64 kbit/s peuvent être réalisées par l'établissement de 6 connexions semi-permanentes distinctes à 64 kbit/s. Chacune d'elles serait établie de façon à préserver la séquence avec les autres intervalles formant la connexion à 6×64 kbit/s.

2.6.4 *Commutation des connexions à 24 ou 30×64 kbit/s (canal H_1)*

Pour étude ultérieure.

2.7 *Mode d'établissement*

2.7.1 *Connexions à commutation de circuits de type I, type II et type III, option a)*

Les connexions à commutation de circuits sont établies à tout moment sur demande, à la suite d'informations de signalisation reçues des abonnés, d'autres commutateurs ou d'autres réseaux.

2.7.2 *Connexions à commutation par paquets; type III, options b) et c)*

Pour étude ultérieure.

2.7.3 *Connexions à commutation de messages ou par paquets (type IV)*

Ces connexions sont établies sur demande, sous réserve des restrictions applicables au contrôle de flux ou de priorité sur le canal D.

2.7.4 *Connexions semi-permanentes*

Le commutateur doit pouvoir établir des connexions semi-permanentes qui passent par le réseau de connexion du commutateur.

D'autres caractéristiques des connexions semi-permanentes, et par exemple la qualité de service, la nécessité d'une voie de signalisation hors intervalle de temps associée à la connexion, etc., sont pour études ultérieures.

2.8 *Indépendance à l'égard de la séquence de bits*

Voir la Recommandation Q.554.

2.9 *Intégrité des bits*

Voir la Recommandation Q.554.

2.10 *Intégrité des séquences d'octets*

Voir la Recommandation Q.9.

2.11 *Intégrité à 8 kHz (structure)*

Voir la Recommandation I.140.

2.12 *Configuration de bits insérés par le commutateur dans des intervalles de temps de voies libres*

Aux interfaces A et B, les configurations suivantes sont recommandées pour caractériser les voies libres, le bit de signe étant le premier à gauche:

01111111 pour les systèmes à 1544 kbit/s;

01010100 pour les systèmes à 2048 et 8448 kbit/s.

A d'autres interfaces la configuration de bits produite dans des intervalles de temps de voie au repos nécessite un complément d'étude.

Ces configurations ne doivent pas servir d'indication de voie libre ou de voie interdite, puisque cette indication doit être obtenue à partir des fonctions de commande ou de signalisation.

Remarque - Ces configurations diffèrent légèrement du code silence produit par les équipements d'essai extérieurs et utilisé comme signal auxiliaire pour les mesures de bruit et de diaphonie sur les commutateurs numériques (voir, par exemple, le § 1.2.3.1 de la Recommandation Q.551, les § 2, 2.2.3 et 3.1.4 de la Recommandation Q.552 et les § 2.1.1.2 et 3.1.4 de la Recommandation Q.553).

2.13 *Spécifications concernant les erreurs*

Voir la Recommandation Q.554.

2.14 *Reconfiguration en cours de communication*

C'est la reconfiguration la plus efficace par le commutateur des connexions établies à travers le bloc de commutation.

Lorsque cette reconfiguration est prévue, il est indispensable que les dispositions relatives aux erreurs, à la qualité de service, etc., soient respectées (voir la Recommandation Q.543).

2.15 *Qualité de transmission*

Voir les Recommandations Q.551 à Q.554.

3 Signalisation et traitement du canal D

3.1 Considérations générales

Le commutateur doit pouvoir assurer l'interfonctionnement avec d'autres commutateurs à l'aide des systèmes de signalisation spécifiés dans la Recommandation Q.7 et, pour les commutateurs principaux d'abonné ou mixtes, avec les équipements d'utilisateur sur les lignes d'accès numérique (par exemple, les terminaux et les autocommutateurs privés) à l'aide des procédures de signalisation spécifiées dans les Recommandations I.430 et I.431 ainsi que dans les Recommandations des séries Q.920 (I.440) et Q.930 (I.450).

Pour un commutateur principal d'abonné ou mixte, l'interfonctionnement avec les terminaux d'utilisateur ou les lignes d'accès d'abonné analogiques doit se faire à l'aide des procédures de signalisation recommandées au niveau national.

Les voies de signalisation à 64 kbit/s entrant dans le commutateur en passant par une structure de multiplexage peuvent être connectées dans le commutateur sous la forme de voies semi-permanentes.

3.2 Signalisation associée à des connexions de commutateurs des types I à IV

Ce paragraphe s'applique uniquement aux commutateurs principaux d'abonné ou mixtes.

3.2.1 Observations générales

On trouvera des renseignements détaillés concernant les connexions de commutateurs des types I à IV au § 5.

Pour les connexions internes et de départ, l'information de signalisation pour l'établissement de la communication sera reçue de l'abonné.

Pour les connexions d'arrivée et de transit, l'information de signalisation pour l'établissement de la communication sera reçue en provenance du réseau approprié ou du réseau de signalisation séparé.

Remarque - La réception de l'information de signalisation pour l'établissement de la communication peut être affectée par la mise en oeuvre de services supplémentaires.

3.2.2 Connexions de base comprenant des connexions de commutateurs de type I

Le commutateur doit assurer les fonctions définies dans les systèmes de signalisation suivants.

3.2.2.1 Côté abonnés

a) Les systèmes de signalisation de ligne analogiques définis nationalement, et

b) le ou les systèmes de signalisation d'accès d'abonné numériques définis si des accès d'abonné numériques sont assurés (voir les Recommandations des séries I.430, Q.920 et Q.930).

3.2.2.2 Côté réseau

Un ou plusieurs des systèmes de signalisation définis dans la Recommandation Q.7.

3.2.3 Connexion de commutateur de type II

Le commutateur doit assurer les fonctions définies dans les systèmes de signalisation suivants:

3.2.3.1 Côté abonnés

Un ou plusieurs systèmes de signalisation avec accès d'abonné numérique définis dans les Recommandations des séries I.430, Q.920 et Q.930.

3.2.3.2 Côté réseau

Un ou plusieurs systèmes de signalisation définis dans la Recommandation Q.7.

Remarque - Le protocole de transfert d'information ou l'accès au RPDCP doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

3.2.4 Connexion de commutateur de type III

3.2.4.1 Côté abonnés

Pour étude ultérieure.

3.2.4.2 *Côté réseau*

La signalisation associée avec les messages/paquets peut être:

- a) contenue dans le message/paquet individuel, ou
- b) transportée séparément conformément à un ou plusieurs systèmes de signalisation définis dans la Recommandation Q.7.

Un commutateur principal d'abonné qui assure ces services doit contenir une fonction capable de les interpréter et de les acheminer correctement ou de les envoyer directement vers une fonction d'interfonctionnement appropriée.

3.2.5 *Connexion de commutateur de type IV*

Côté abonné

La signalisation associée aux messages/paquets peut être:

- a) contenue dans le message/paquet individuel, ou
- b) transportée séparément comme information s (voir les Recommandations des séries I.430, Q.920 et Q.930).

Côté circuits

La signalisation associée aux messages/paquets peut être:

- a) contenue dans le message/paquet individuel (p_1), ou
- b) transportée séparément (information s_1) conformément à un ou plusieurs systèmes de signalisation définis dans la Recommandation Q.7.

Un commutateur principal d'abonné qui assure ces services doit contenir une fonction capable de les interpréter et de les acheminer correctement ou de les envoyer directement vers une fonction d'interfonctionnement appropriée.

3.3 *Accès d'abonné numérique - Canal D et traitement des protocoles des couches 1, 2 et 3*

Le texte qui suit se rapporte au traitement du protocole du canal D côté commutateur des interfaces U et V_1 .

Les fonctions associées au traitement du protocole du canal D sont définies dans les parties des Recommandations des séries I.430, Q.920 et Q.930 relatives à l'établissement des communications des abonnés connectés aux interfaces U ou V_1 . Les fonctions de commutateur pour les procédures de signalisation sur le canal D applicables aux usagers connectés via un accès multiple à débit primaire sont également indiquées dans la Recommandation I.431 et dans les Recommandations des séries Q.920 et Q.930.

3.4 *Signalisation d'usager à usager*

Le commutateur peut recevoir des signaux de l'usager (par exemple, d'un autocommutateur privé) pour transport à travers le réseau. Il doit pouvoir recevoir cette information, en vérifier l'acceptabilité et, si le service est autorisé à l'usager demandeur, l'envoyer via la signalisation entre commutateurs ou un autre réseau vers le commutateur distant. De même, le commutateur peut recevoir des informations en provenance du réseau de signalisation pour transmission à l'abonné. Cette aptitude peut ne pas être fournie avec tous les types de connexion.

Lorsqu'une communication d'usager à usager fait intervenir des dispositifs de réseau entre commutateurs, le commutateur principal d'abonné de départ peut devoir traiter l'information de signalisation avant de l'envoyer au réseau, pour s'assurer qu'elle est compatible avec les normes de signalisation, de taxation et de contrôle de flux du commutateur de départ et du réseau.

4 Fonctions auxiliaires

4.1 *Connexion des équipements auxiliaires*

La connexion d'un équipement auxiliaire peut se faire de l'une des façons suivantes:

- i) en série, ce qui peut nécessiter plusieurs connexions à travers le commutateur. A titre d'exemple d'équipements connectés en série, on peut citer:
 - les dispositifs de protection contre les échos,
 - les convertisseurs de loi de codage,
 - l'équipement d'accès aux positions manuelles (pour le trafic établi par opérateur);

- ii) comme celle d'un équipement terminal, ce qui nécessite d'ordinaire une seule connexion à travers le commutateur. On peut citer à titre d'exemple:
 - les équipements d'annonces enregistrées,
 - l'équipement d'extrémité vers une position manuelle,
 - les codecs téléphoniques,
 - les équipements terminaux pour transmission de données,
 - les équipements d'essai (tels que les émetteurs d'appels d'essai),
 - les générateurs de tonalités,
 - les récepteurs de signalisation.

On peut laisser aux concepteurs nationaux le soin de spécifier l'interface entre le commutateur et chacun des équipements énumérés ci-dessus. Toutefois, il est préférable d'utiliser des interfaces normalisées à l'échelon international.

Remarque - Dans certains cas, il peut être nécessaire d'établir simultanément plusieurs connexions à un intervalle de temps.

4.2 *Tonalités et fréquences produites numériquement*

Lorsque les tonalités et les fréquences sont produites par des procédés numériques, il convient qu'à titre provisoire les conditions minimales suivantes soient respectées.

4.2.1 *Tonalités de service*

Les tonalités produites par des procédés numériques doivent, après décodage, respecter les limites spécifiées dans la Recommandation Q.35.

4.2.2 *Fréquences de signalisation*

Les fréquences de signalisation produites par des procédés numériques doivent pouvoir être détectées après décodage par des récepteurs analogiques conformes aux Recommandations du CCITT.

4.3 *Dispositifs de protection contre les échos*

Il conviendrait d'équiper les commutateurs de dispositifs de protection contre les échos (suppresseurs d'écho/annuleurs d'écho) conformes respectivement aux dispositions des Recommandations G.164 et G.165. Au besoin, le commutateur doit pouvoir commander ces dispositifs pour satisfaire aux conditions énoncées dans la Recommandation Q.115. Ces moyens de commande restent à étudier.

Remarque - On reconnaît qu'il serait nécessaire d'adopter à l'échelon international une méthode permettant d'inhiber et d'activer ces dispositifs de protection contre les échos pour les besoins de mesures de maintenance de bout en bout des transmissions sur les circuits, par exemple, comme spécifié dans la Recommandation V.25.

5 Fonctions de commande associées au traitement des communications

5.1 *Fonctions de commande de base*

Les conditions applicables aux fonctions de commande de base sont implicites dans les conditions recommandées pour les autres fonctions du commutateur. Toutefois, il peut être nécessaire de recommander un certain nombre de conditions nouvelles pour les fonctions de commande associées au traitement des lignes d'abonné numériques et à l'utilisation d'un commutateur numérique principal d'abonné dans un RNIS.

Le commutateur doit être capable d'empêcher l'utilisation frauduleuse de la connexion. Cette capacité peut être basée sur l'utilisation de cellules d'affaiblissement numériques ou d'une procédure de transfert asymétrique.

Un commutateur d'abonné principal de départ doit être capable d'assurer des procédures de transfert symétrique ou asymétrique. Le choix des procédures peut être effectué en fonction du service.

Les commutateurs d'arrivée et de transit doivent assurer seulement la procédure de transfert symétrique.

Cette question doit faire l'objet d'un complément d'étude.

5.2 *Connexions des commutateurs de types I à IV, aspects généraux de commande*

5.2.1 *Type I*

Ces connexions seront établies entre les accès associés aux adresses réseau spécifiées en réponse à l'information de signalisation reçue. Des facilités de type vocal (par exemple, des tonalités) doivent être fournies et le cas échéant et des services téléphoniques complémentaires peuvent être appelés s'ils sont assurés.

5.2.2 *Type II*

Ces connexions seront établies entre les accès associés aux adresses de réseau spécifiées en réponse aux messages de signalisation reçus. Un contrôle de compatibilité peut être fourni avant que la connexion soit complètement établie (voir le § 2.3.1). Des facilités de type téléphonique (par exemple, tonalités, cellules d'affaiblissement) seront supprimées pour établir un conduit numérique transparent. (Les moyens de le faire restent à étudier.) Des services complémentaires de données peuvent être appelés s'ils sont assurés.

5.2.3 *Type III*

Ces connexions seront établies entre les accès associés aux adresses de réseau spécifiées en réponse aux messages de signalisation reçus. Un contrôle de compatibilité peut être fourni avant que la connexion soit complètement établie (voir le § 2.3.1). Des facilités de type téléphonique (par exemple, tonalités, cellules d'affaiblissement) seront supprimées pour établir un conduit numérique transparent. (Les moyens de le faire restent à étudier.) Des services complémentaires de données peuvent être appelés s'ils sont assurés.

Pour l'option a) dans le cas d'un accès commuté, les communications de départ seront établies sur le canal B en direction du circuit numérique à 64 kbit/s au moyen des procédures de signalisation du RNIS et avant le démarrage des fonctions de couche 2 et de couche 3 de type X.25. Le service correspondant demandé dans le message d'ÉTABLISSEMENT de type Q.931 est le service support en mode paquets du RNIS. Pour les communications provenant du réseau, les mêmes considérations sont applicables (voir les Recommandations X.31 et I.462).

La fonction distante de traitement des paquets doit être choisie par l'adresse appelée dans le protocole du canal D lorsque le terminal établit la connexion avec commutation de circuits.

Dans le cas de l'utilisation d'un canal B avec commutation, la transmission de données par paquets sera fondée sur la séparation entre la phase d'établissement du canal B (assurée par le commutateur) et la phase de commande du circuit virtuel, par traitement du protocole de couche de transmission par paquets et de couche de liaison de type X.25 (appartenant à la fonction de traitement distant des paquets).

En ce qui concerne les options b) et c), on applique les mêmes considérations que ci-dessus, sauf pour la phase de commande du circuit virtuel, qui se déroule dans le commutateur.

5.2.4 *Type IV*

Ces connexions seront du type messages ou paquets (par exemple, circuit virtuel). Les fonctions de traitement de l'information type p et d'interfonctionnement avec la commutation par paquets de la figure 4/Q.521 mettront en oeuvre les procédures de commande des liaisons logiques sur le canal D (par exemple, commande de flux, protection contre les erreurs) (voir aussi le § 3.2.5). Des facilités de type téléphonique (par exemple, tonalités, cellules d'affaiblissement) seront supprimées pour établir un trajet numérique transparent.

Le canal D offre une connexion physique semi-permanente, ce qui permet au terminal de l'utilisateur d'accéder à une fonction de traitement des paquets en établissant une connexion de couche de liaison (avec un SAPI spécifique) vers cette fonction, qui peut alors être utilisée pour assurer la transmission des paquets conformément aux procédures de couche 3 du type X.25. La couche paquet du type X.25 utilisera le service d'accusé de réception de l'information offert par le LAP D (voir la Recommandation Q.920). Les procédures de couche 3 du type X.25 sont transférées en transparence sur la liaison de canal D.

Une liaison de LAP D unique ou multiple doit assurer le multiplexage des voies logiques au niveau de la couche 3.

5.3 *Fonctions de commande associées à des communications sur un accès d'abonné numérique via l'interface U/V₁*

5.3.1 *Commande de communications à commutation de circuits de types I, II et III*

En réponse à une information s acheminée sur le canal D et à des messages de signalisation du réseau, le commutateur doit avoir les possibilités suivantes:

a) *Etablissement d'une communication*

Le commutateur doit recevoir l'information d'adresse (par chevauchement ou en bloc), établir le conduit voulu numérique uniquement ou mixte et envoyer une nouvelle signalisation (par exemple, système n° 7) si nécessaire (adresse, identité de la ligne du demandeur, indicateur de service, etc.) dans le réseau.

La procédure peut comprendre des étapes pour vérifier la compatibilité, en fonction de l'enregistrement dans le commutateur, des services permis pour l'abonné. La vérification du degré de compatibilité assuré par le commutateur doit faire l'objet d'un complément d'étude.

b) *Au cours d'une communication*

Outre les fonctions de base de tenue d'un enregistrement des communications, de supervision des communications, de taxation des communications, etc., le commutateur doit pouvoir traiter les demandes de services (de base ou complémentaire) pendant la communication. Il s'agit, par exemple, du transfert d'une communication vers un autre terminal ou un service conférence.

Si un terminal doit être déplacé d'un point à un autre sur le même accès pendant une communication, le commutateur doit pouvoir maintenir la communication pendant le transfert et rétablir sur demande de l'utilisateur la communication (y compris réaliser des contrôles de cohérence). Le commutateur peut limiter le temps autorisé pour déplacer un terminal. De plus, l'utilisateur doit envoyer au commutateur un signal indiquant qu'un terminal va être déplacé. Les procédures de signalisation des mouvements de terminaux sont spécifiées dans la Recommandation Q.931.

c) *Libération d'une communication*

Le commutateur devra déclencher la libération d'une communication à la réception d'un signal de demande de libération issu du terminal ou du réseau.

d) *En l'absence de chemin de communication*

Le commutateur peut devoir traiter des informations de signalisation sans établir de chemin de communication (transactions abonné-réseau).

5.3.2 *Commande de communications messages ou paquets sur le canal D, type IV*

Tous les messages contenant une information p sur le canal D doivent être traités par le commutateur selon les Recommandations applicables aux services (par exemple, X.25) demandés par l'utilisateur. Il n'est pas nécessaire que tous les commutateurs numériques principaux d'abonnés ou mixtes d'un RNIS puissent assurer toutes les fonctions possibles associées au traitement de cette information. Il se peut, par exemple, que le commutateur puisse diriger ce trafic sur un autre noeud qui dispose des moyens de traitement appropriés.

6 Fonctions de commande associées à la maintenance et à la surveillance automatique

Voir la Recommandation Q.542.