

# ISUP : ISDN – User Part

Simon ZNATY  
EFORT

<http://www.efort.com>

## 1 Introduction

Le sous-système utilisateur pour le RNIS (ISUP, ISDN-User Part) est le protocole de signalisation n°7 qui fournit les fonctions de signalisation nécessaires à la prise en charge des connexions dans les réseaux à commutation de circuits nationaux et internationaux : établissement / libération de circuits et supervision (blocage / déblocage / interrogation / réinitialisation) de circuits. Comme son nom ne l'indique pas, ISUP peut être utilisé dans des réseaux RNIS, des réseaux analogiques ou encore des réseaux mixtes analogiques / numériques.

ISUP utilise les services de MTP niveau 3 (Message Transfer Part) et dans certains cas, ceux de SCCP (Signaling Connection Control Part) notamment pour certains services complémentaires.

ISUP non seulement permet l'établissement, la supervision et la libération de circuits de parole, mais aussi supporte un ensemble de services complémentaires qui enrichissent l'appel de base.

Le but de ce tutoriel est de présenter la structure des messages ISUP (paragraphe 2), les procédures d'établissement et de libération de circuits et les messages ISUP impliqués (paragraphe 3) , les procédures de supervision de circuit (paragraphe 4) et les services complémentaires de la téléphonie associés à ISUP (paragraphe 5)

## 2 Message ISUP

Un message ISUP est transmis sur un canal sémaphore dans une trame MSU. Cette trame a la première partie de son champ SIO codée 0101 pour indiquer qu'elle transporte une information provenant du sous-système utilisateur ISUP.

Un message ISUP est constitué des champs suivants :

- Une étiquette d'acheminement (routing label de la couche MTP 3) permettant le routage du message ISUP,
- Un code d'identification de circuit (CIC, circuit identification code),
- Un code du type de message (message type code) permettant d'identifier le message ISUP et définissant implicitement la structure du message avec les paramètres associés.

Le code d'identification de circuit (CIC) détermine le circuit à établir ou libérer. Le CIC identifie un circuit de parole ou tout autre conduit de transmission dans un réseau téléphonique commuté public (RTCP).

Il n'existe pas de norme pour l'allocation des identificateurs de circuits. L'attribution est faite sur la base d'accords bilatéraux entre opérateurs.

Le champ type de message définit l'action qui doit être effectuée par le nœud. Par ailleurs, le type de message définit implicitement la structure du message avec les paramètres associés.

## 3 Etablissement d'appel

### 3.1 Message Initial d'Adresse (IAM, Initial Address Message) et message Segmentation (SGM, Segmentation Message)

Toutes les informations nécessaires à l'établissement de l'appel sont émises par le demandeur au commutateur à autonomie d'acheminement (Class 5 Switch) ou commutateur d'origine dans un message SETUP dans le cas d'un accès RNIS. Ces informations (informations d'adresse et informations relatives à l'acheminement et au traitement d'appel) sont utilisées au niveau du commutateur d'origine afin de déterminer le prochain commutateur vers lequel router l'appel et afin de sélectionner un circuit libre avec ce commutateur. Le message SETUP est donc traduit en un *message initial d'adresse* (IAM, Initial Address Message) au niveau du commutateur d'origine qui est émis vers le commutateur intermédiaire (Figure 1).

Si la taille de l'information à envoyer est supérieure à 272 octets (qui représente la taille maximum de l'information pouvant être encapsulée dans le champ information d'une trame MSU), le message IAM est segmenté par le commutateur origine grâce à l'utilisation du message de segmentation (SGM, Segmentation message). Deux messages sont alors émis à la suite, le premier étant un message IAM et le second, un message de segmentation. Le paramètre optionnel « indicateur d'appel facultatif émis vers l'avant » du premier message contient un bit qui permet d'indiquer au commutateur suivant que le message IAM est segmenté en deux messages.

Lorsqu'un message IAM émis par le commutateur d'origine est reçu par un commutateur intermédiaire, ce dernier sélectionne un circuit libre à partir du numéro du destinataire présent dans le message IAM reçu. Il émet alors à son tour un message IAM au commutateur suivant.

Lorsque le message IAM est reçu par le commutateur d'arrivée (commutateur d'accès du destinataire), ce dernier analyse le numéro demandé pour déterminer à quel correspondant l'appel doit être connecté. Il vérifie aussi l'état de la ligne du demandé et procède à diverses vérifications pour déterminer si la connexion est autorisée ou non. Lorsque la connexion est autorisée, le commutateur d'arrivée traduit le message IAM en un message de signalisation RNIS SETUP (en supposant que le destinataire dispose d'une ligne RNIS) émis vers le demandé (Figure 1).

### 3.2 Message d'Adresse Complète (ACM, Address Complete Message)

Lorsque le demandé reçoit le message SETUP, il revoit un message de signalisation RNIS ALERTING qui indique que le téléphone de l'appelé est alerté.

Lorsque le commutateur destinataire reçoit ce message ALERTING, il le traduit en un message ISUP *adresse complète* (ACM, Address Complete Message) qu'il émet au commutateur intermédiaire précédent pour l'informer que l'appelé a été alerté. Ce message est acheminé de proche en proche jusqu'au commutateur d'origine. Ce dernier traduit le message ACM reçu en un message de signalisation RNIS ALERTING pour indiquer à l'appelant que l'appelé est alerté.

### 3.3 Message de Réponse (ANM, Answer Message)

Lorsque l'appelé décroche, un message de signalisation RNIS CONNECT est envoyé du destinataire au commutateur d'arrivée. Le message ISUP correspondant est le message *réponse* (ANM, Answer message). Ce message est acheminé de proche en proche jusqu'au

commutateur d'origine qui le convertit en un message de signalisation RNIS CONNECT émis vers l'appelant.

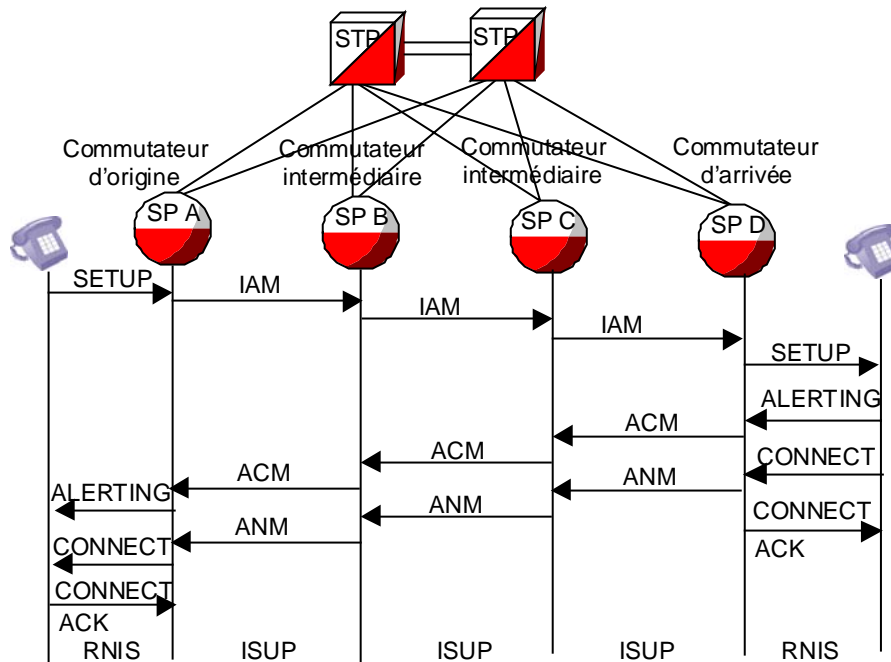


Figure 1 : Procédure d'établissement d'appel

### 3.4 Message Connexion (CON, Connection)

Lorsque des connexions sont établies vers un terminal RNIS à réponse automatique, ce dernier renvoie directement au commutateur d'arrivée un message de signalisation RNIS CONNECT et non pas un message de signalisation RNIS ALERTING. Un message ISUP appelé connexion (Connection, CON) est alors envoyé par le commutateur d'arrivée à destination du commutateur d'origine. Ce message signifie à la fois, ACM et ANM.

### 3.5 Message subséquent d'adresse (SAM)

Il existe deux types de signalisation d'adresse émise vers l'avant : signalisation en bloc et signalisation en chevauchement.

Avec le premier type, si toute l'information nécessaire à l'acheminement de l'appel est reçue par le commutateur d'origine, un message IAM est alors émis au commutateur suivant.

Avec le second type, utile afin d'éviter une augmentation du temps d'attente après numérotation, tous les chiffres du numéro de demandé ne sont pas inclus, les derniers chiffres étant envoyés à la suite individuellement. Un commutateur intermédiaire recevant un message IAM analyse les informations d'acheminement pour aiguiller l'appel. Si cette information est suffisante, le commutateur sélectionne un circuit adéquat libre et envoie un message IAM au commutateur suivant. Si par contre, l'information d'acheminement est insuffisante (i.e., le nombre de chiffres du numéro de demandé reçu est insuffisant pour acheminer l'appel), l'aiguillage de l'appel a lieu dès que ce commutateur intermédiaire a reçu des chiffres supplémentaires dans le ou les messages *subséquents d'adresse* (SAM, Subsequent address message). Ce commutateur inclut tous les chiffres reçus dans des messages SAM, dans un message IAM qui est envoyé au commutateur suivant.

### 3.6 Messages de Demande d'Information (INR, Information Request) et d'Information (INF, Information)

Si un commutateur d'arrivée reçoit un message IAM ne contenant pas le numéro de l'appelant (ce paramètre est en fait optionnel dans le message IAM), et que ce commutateur requiert cette information (e.g., dans le cas où l'appelé a souscrit au service d'identification de la ligne de l'appelant), il émet alors dans la direction du commutateur appelant, un message de *demande d'information* (INR, Information request) pendant la phase d'établissement, c'est-à-dire jusqu'à l'envoi du message ACM.

Le commutateur d'origine, répond par un message *Information* (INF, Information message) qui est acheminé de proche en proche jusqu'au commutateur d'arrivée

### 3.7 Messages de Libération de l'Appel (REL, Release)

La procédure de libération s'appuie sur deux messages ISUP appelés Libération (REL, Release) et Libération terminée (RLC, Release Complete).

La libération d'une connexion peut être initiée par l'appelant ou l'appelé, la procédure effectuée étant la même dans les deux cas.

Supposons que l'appelant décide de raccrocher et que ce dernier dispose d'un accès RNIS ; un message DISC (signalisation RNIS) est émis au commutateur d'origine qui libère le trajet commuté dans les deux sens. Il envoie par ailleurs un message REL au commutateur intermédiaire. A la réception du message REL par le commutateur intermédiaire, ce dernier libère le trajet et retourne un message RLC (Release Complete) de confirmation de libération. Il génère par ailleurs un nouveau message REL pour libérer le trajet vers le commutateur suivant. Ce processus est répété jusqu'à atteindre le commutateur d'arrivée.

### 3.8 Messages de Confirmation de Libération de l'appel (RLC, Release Complete)

A la réception du message REL par le commutateur d'arrivée, ce dernier libère le trajet commuté et envoie un message DISC (signalisation RNIS) à l'appelé. Par ailleurs un message RLC est retourné au commutateur précédent (Figure 2).

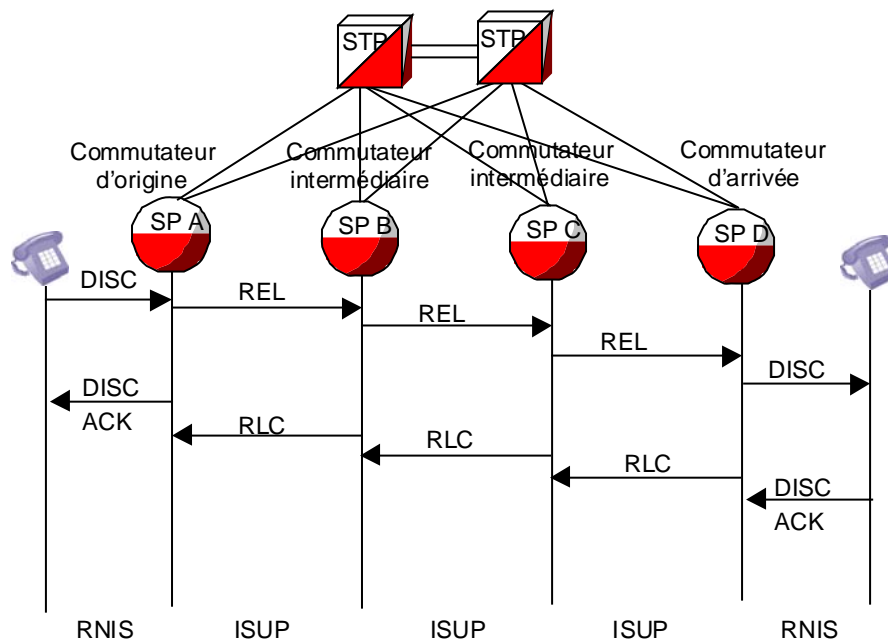


Figure 2 : Procédure de libération d'appel initiée par l'appelant

## 4 Supervision des circuits

Les messages utilisés à des fins de blocage de circuit permettent à un commutateur de retirer du service un circuit sur faute ou afin de le tester, alors qu'un message de déblocage de circuit permet de remettre en service un circuit précédemment bloqué. Ces messages de blocage et de déblocage de circuit sont systématiquement acquittés. Les messages définis sont blocage (**BLO, Blocking**), accusé de réception de blocage (**BLA, Blocking acknowledgement**), déblocage (**UBL, Unblocking**), accusé de réception de déblocage (**UBA, Unblocking acknowledgement**). Le format de chacun de ces quatre messages est un unique octet, à savoir, le type de message.

**Le message de blocage de groupe de circuits (CGB, circuit group blocking message)** est un message émis à des fins de maintenance vers le commutateur adjacent situé à l'extrémité du groupe de circuits pour y mettre ce groupe à l'état d'occupation pour les appels sortants ultérieurs.

Le commutateur recevant le message de blocage de groupe doit être capable d'accepter les appels entrants sur ce groupe de circuits, sauf s'il a lui-même envoyé un message de blocage de groupe relatif à ce groupe de circuits. Dans certains cas, un message de blocage de groupe est aussi une réponse appropriée à un message de réinitialisation de circuit.

**Le message d'accusé de réception de blocage de groupe de circuits (CGBA, circuit group blocking acknowledgement message)** est message émis en réponse à un message de blocage de groupe de circuits pour indiquer que le groupe en question a été bloqué.

**Le message de déblocage de groupe de circuits (CGU, circuit group unblocking message)** est émis vers le commutateur adjacent (situé à l'extrémité d'un groupe de circuits particulier) pour y annuler l'état d'occupation de ce groupe de circuits, invoqué antérieurement par un message de blocage de groupe de circuits.

**Le message accusé de réception de déblocage de groupe de circuits (CGUA, circuit group unblocking acknowledgement message)** est émis en réponse à un message de déblocage de groupe de circuits pour indiquer que le groupe de circuits en question a été débloqué.

**message de réinitialisation de circuit (RSC, reset circuit message)**: message émis pour libérer un circuit particulier lorsque, suite à une mutilation mémoire ou à toute autre cause, il est impossible de déterminer quel message, par exemple de libération ou de libération terminée, doit être envoyé. Si, du côté récepteur, le circuit est bloqué distant, le message doit provoquer la suppression de cet état.

**Le message de réinitialisation à zéro de groupe de circuits (GRS, circuit group reset message)** est émis pour libérer un groupe de circuits particulier lorsque, suite à une mutilation mémoire ou à toute autre cause, il est impossible de déterminer quel message de libération ou de fin de libération, doit être envoyé pour chaque circuit du groupe. Si, du côté récepteur, le circuit est bloqué distant, le message doit provoquer la suppression de cet état.

**Le message d'accusé de réception de réinitialisation de groupe de circuits (GRA, circuit group reset acknowledgment message)** est retourné en réponse à un message de réinitialisation de groupe de circuits pour indiquer que le groupe en question a été réinitialisé. Ce message transporte également l'état de blocage par la maintenance pour chaque circuit.

**Le message d'interrogation de groupe de circuits (CQM, circuit group query message)** est émis périodiquement ou sur demande, pour demander au commutateur distant l'état de tous les circuits d'un ensemble donné.

**Le message de réponse à une interrogation de groupe de circuits (CQR, circuit group query response message)** est retourné en réponse à un message d'interrogation de groupe de circuits pour donner l'état de tous les circuits de l'ensemble concerné.

**Le message de suspension (SUS, *suspend message*)** est émis vers l'avant ou vers l'arrière, pour indiquer que le demandeur ou le demandé s'est temporairement déconnecté.

**Le message de reprise (RES, *resume message*)** est émis vers l'avant ou vers l'arrière pour indiquer que le demandeur ou le demandé, après avoir émis un message de suspension d'appel, est de nouveau connecté.

## 5 Services Complémentaires

Les services complémentaires suivants sont pris en charge par le CAA (commutateur d'accès) avec le protocole ISUP :

- Signal d'appel (CW, Call Waiting)
- Transfert de communication (CT, Call Transfer)
- Présentation d'identification de la ligne appelante (CLIP, Calling Line Identification Presentation)
- restriction de la présentation de la ligne appelante (CLIR, Calling Line Identification Restriction)
- Communication conférence (CONF, Conference)
- Mise en garde (HOLD)
- Rappel automatique sur occupation (CCBS, Completion of Calls to Busy Subscriber)
- Renvoi d'appel inconditionnel (CFU, Call Forwarding Unconditional)
- Renvoi d'appel sur occupation (CFB, Call Forwarding Busy)
- Renvoi d'appel inconditionnel sur non-réponse (CFNR, Call Forwarding No Reply)

Tous les abonnés rattachés à un CAA sont déclarés dans la base de données de ce CAA sous la forme d'un enregistrement. Cet enregistrement contient tous les données sur les services complémentaires souscrits par l'abonné correspondant et son profil.

Considérons un scénario où l'appelant a souscrit au service CLIR et l'appelé au service CLIP. Le commutateur origine reçoit une demande d'établissement d'appel d'un l'appelant qui lui est rattaché. Il vérifie l'enregistrement de l'abonné dans sa base de données afin d'identifier les services souscrits par cet abonné. Puisque l'appelant a souscrit au service CLIR, le commutateur origine positionne le sous champ « divulgation » du paramètre numéro de l'appelant à la valeur « divulgation restreinte » et l'insère ainsi que le numéro de l'appelé et le numéro de CIC à réserver dans le message ISUP IAM qu'il transmet.

Lorsque le commutateur arrivée reçoit ce message ISUP, il vérifie l'enregistrement de l'abonné destinataire de l'appel afin d'identifier les services souscrits. Puisque l'appelé a souscrit au service CLIP, le numéro de l'appelant devrait être présenté mais puisque sa divulgation est restreinte (après analyse du numéro de l'appelant par le commutateur arrivée), le numéro n'est pas présenté.

### Références

ITU-T Recommandation **Q.761**, « Description fonctionnelle d'ISUP », Septembre 1997. [Q.761 décrit les fonctions globales d'ISUP]

ITU-T Recommandation **Q.762**, « Fonctions générales des messages et signaux d'ISUP », Décembre 1999. [Q.762 décrit les messages ISUP]

ITU-T Recommandation **Q.763**, « Formats et codes d'ISUP », Décembre 1999. [Q.763 décrit les formats et codes des messages ISUP]

ITU-T Recommandation **Q.764**, « Procédures de signalisation d'ISUP », Décembre 1999. [Q.764 décrit les procédures mises en œuvre par ISUP]

ITU-T Recommandation **Q.766**, « Fonctionnement attendu pour l'ISUP », Mars 1993. [**Q.766** décrit les paramètres permettant la mesure des performances d'ISUP]  
ITU-T Recommandation **Q.767**, « Application d'ISUP pour les interconnexions RNIS internationales », Février 1991 [**Q.767** spécifie clairement l'interface de signalisation internationale].