

Rôle principal de la signalisation dans un réseau téléphonique :

1. Principe de base de la signalisation

La signalisation au sein d'un réseau de télécommunication fait référence à l'ensemble des échanges d'informations entre les équipements du réseau, nécessaire pour fournir et maintenir le service. Les informations de la signalisation sont acheminées sous forme de messages caractérisés par des paquets de données à débit élevé. Nous devons noter que la signalisation peut être transmise de deux manières :

- Signalisation en bande de base.
- Signalisation hors-bande.

La signalisation en bande de base est la méthode qui a été utilisée par le réseau téléphonique traditionnel. Les signaux permettant d'établir un appel entre deux commutateurs s'effectuaient toujours dans le même canal que le transport de la voix. La signalisation prenait la forme d'une série d'impulsions multifréquences, un peu comme la tonalité de composition du numéro entre les commutateurs.

Dans le cas de la signalisation hors-bande la conversation et la signalisation ne prennent pas le même canal. Ce type de signalisation nécessite l'établissement d'un canal numérique pour l'échange des informations de signalisation appelé lien de signalisation ou canal sémaphore. Les canaux sémaphores de signalisation véhiculent les informations avec des débits de 56 kps aux États-Unis ou 64 kilobits par seconde (kb/s) pour les autres pays.

La signalisation hors-bande a plusieurs avantages qui la rendent préférable à la signalisation en bande de base :

- Elle permet le transport d'une quantité de données plus importantes.
- Elle permet une signalisation à tout moment pendant toute la durée de l'appel, et pas seulement lors des phases d'établissement et de libération de l'appel.
- Elle permet la signalisation entre des éléments de réseaux entre lesquels il n'y a pas de canal direct de connexion.

-

1.1. Architecture et type de point de signalisation SS7

Le réseau SS7 est composé d'une série d'éléments reliés à l'ensemble de réseau tels que des commutateurs, des bases de données et des nœuds d'acheminement.

Les utilisateurs du réseau sémaphore sont les centraux téléphoniques qui génèrent et interprètent les messages de signalisation. Dans ce contexte, ils sont appelés Points Sémaphore (PS).

Les nœuds d'acheminement sont le cœur du réseau SS7 qui est l'ensemble de points de Transfert Sémaphore (PTS). Chaque PTS dans le réseau SS7 est identifié de façon non-ambiguë par le « numeric point code ». Ces codes sont acheminés dans des messages de signalisation entre les différents points afin d'identifier de manière formelle la source (CPO) et la destination (CPD) de chaque message.

Une table de routage est utilisée dans ces nœuds pour sélectionner le meilleur chemin pour joindre la destination.

Le réseau SS7 est défini à partir de 3 types de points de signalisation.

Nous allons prendre l'exemple du réseau de la téléphonie mobile.

1.1.1. SSP (Service Switching Point) ou CAS (commutateur d'accès service)

Ce sont des commutateurs téléphoniques (end offices or tandem) équipés de logiciel compatible de la signalisation SS7 et reliés aux extrémités des liens de signalisation. En général, ils permettent de générer, de terminer ou de commuter les appels.

1.1.2. STP (Signal Transfert Point) ou PTS (Point de Transfert Sémaphore)

Ce sont les commutateurs de paquets du réseau SS7. Ils reçoivent et routent les signaux de signalisation entrant vers la destination appropriée. Ils assurent également des fonctions de routages spécialisées.

1.1.3. SCP (Service Control Point) ou PCS-R (Point de Contrôle Service Réseau)

Ce sont les bases de données qui fournissent l'information nécessaire aux fonctions avancées de traitement des appels.

Une telle architecture nécessite un maximum de redondance, une haute disponibilité et des garanties de sécurité (voir figure 1). Cette figure nous permet de bien distinguer les différents points de signalisation cités précédemment et les catégories des liens existants dans un réseau SS7.

1.1.4. Types des liens de signalisation SS7

Les liens de signalisation sont logiquement organisés par le type de lien (de « A » à « F ») selon leur utilisation dans le réseau de signalisation SS7 (voir figure 1).

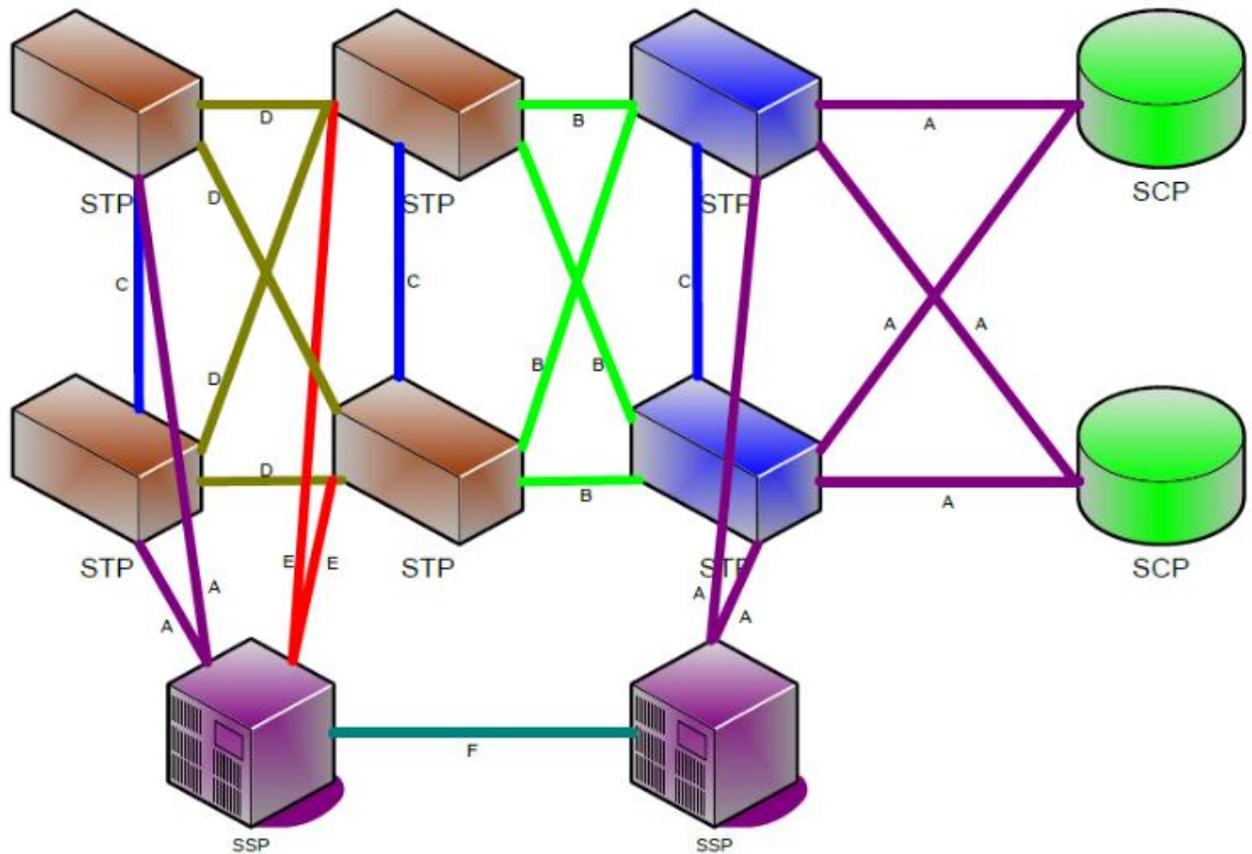


Figure 1. Points et liens de Signalisation SS7, cas du GSM

Les STP sont reliés aux points de commutation de services (SSP) qui sont des commutateurs équipés de la logique de la commande de signalisation SS7 ou des bases de données SCP à l'intermédiaire des liens d'accès type A (accès).

Les liens de signalisation sémaphore de type B (Bridge-Pont) relient les paires de STP qui sont au même niveau de la hiérarchie tandis que les liens de D (Diagonal-diagonal) relient les paires de STP qui sont de niveau hiérarchique différents. Ils ont pour fonction de transporter les signaux de signalisation depuis leur point d'entrée initiale dans le réseau de signalisation vers leur destination finale.

Un lien « C » (Cross) est employé seulement quand un STP n'a aucun autre itinéraire disponible vers un point de signalisation de destination du à la défaillance de lien. Ils sont destinés à assurer la fiabilité du réseau pour notamment faire face aux pannes de liens.

Des liens prolongés (Liens E-Extended) sont employés pour relier un SSP à STP alternatif. Au cas où la paire primaire de STP serait inopérable, la paire alternative établit des opérations avec le SSP au-dessus des liens E. Ces liens E (Extend), constituent une back-up dans le cas où la première paire de STP ne peut pas être atteinte via les liens A. Le déploiement de ce type de liens est facultatif.

En fin les liens utilisés pour la communication SS7 directement entre SSP (aucun STP impliqué) s'appellent les liens entièrement associés (liens F-Full associated). Un exemple de ces liens est ceux qui sont employés en combinaison avec des troncs de voix entre le réseau SPP de deux mobiles. Le lien F est employé pour signaler un message hand-off d'un SSP à l'autre, permettant à l'utilisateur d'un téléphone mobile de voyager d'un secteur (servi par un commutateur) à un autre secteur (servi par un autre commutateur).

1.2. Les différents modes de la signalisation

C'est à partir la signalisation hors-band ou out of band également appelé Common channel signaling (CCS), qu'on a déterminé les différents modes de signalisation.

1.2.1. Signalisation en mode associé

Ce mode est le plus simple à implémenter, le canal Sémaphore est parallèle aux circuits de paroles pour lequel permet l'échange des informations de la signalisation (voir Figure 2). Ce mode n'est pas idéal car il requiert un canal sémaphore entre un point de signalisation donné (SP signaling Point) et tout les autres SP.

Les messages de signalisations suivent alors la même route que la voix mais sur des supports différents.

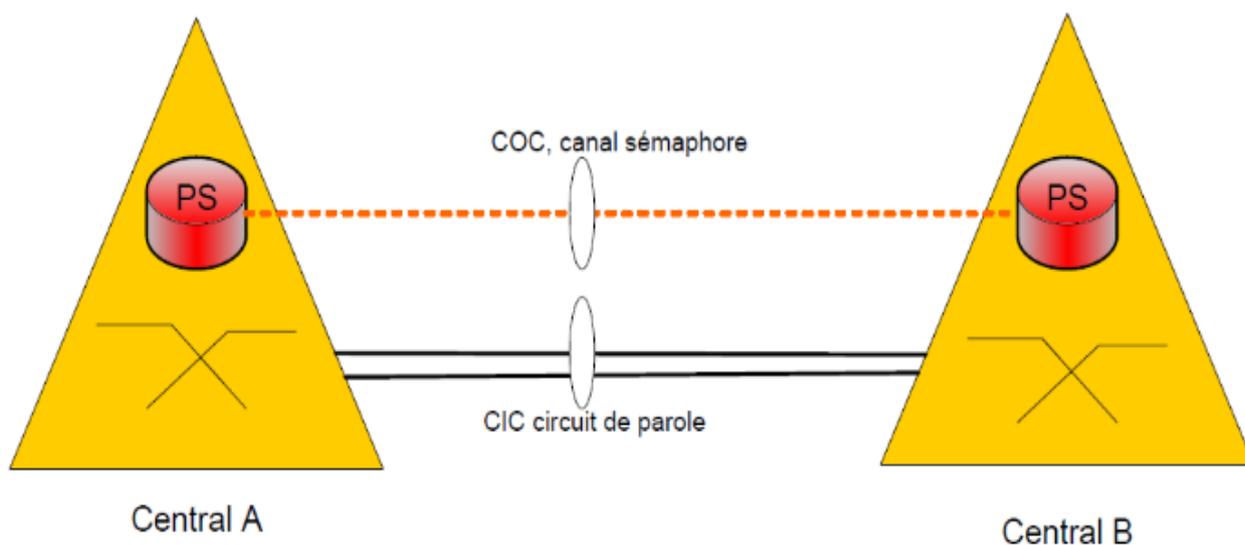


Figure 2. Mode associé.

1.2.2. Signalisation quasi-associé

La signalisation en mode quasi associé est semblable au mode non associé que nous allons voir dans le prochain paragraphe, mais avec un petit nombre de STP (Signaling Transfert Point) est traversé pour atteindre la destination finale (au

minimum deux). C'est le mode le plus utilisé afin de minimiser le temps nécessaire pour acheminer les messages.

La figure 3 montre les messages de la signalisation associé à l'établissement des circuits de parole entre les commutateurs A et B suivent le chemin A-C-B. Le STP ne fait que relier les messages émis par le PS du central A au PS du central B.

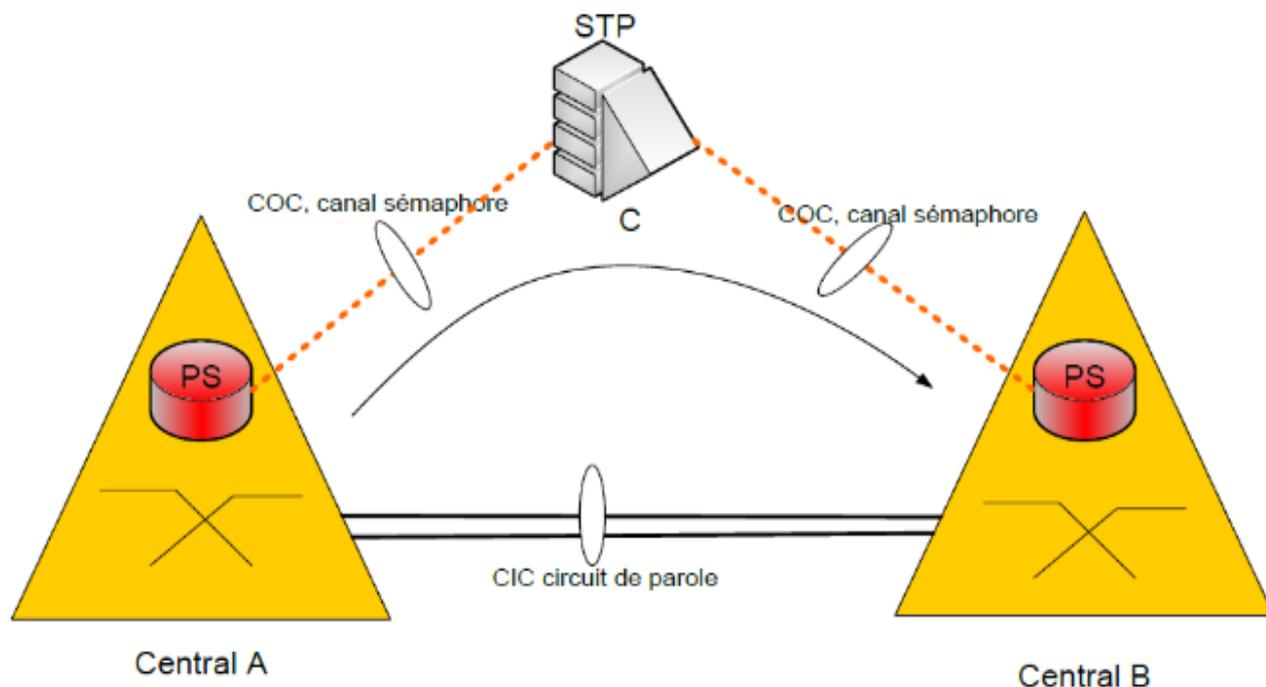


Figure 3. Mode quasi associé

1.2.3. Signalisation en mode non associé

Le mode non associé utilise un chemin différent de celui de la voix. Un grand nombre de nœuds intermédiaires, à savoir les points de transfert sémaphores (STP, Signaling Transfer Point), est impliqué dans le cheminement des messages de signalisation. Ce mode n'est pas utilisé car le délai d'échange des messages est important. Les STP sont utilisés afin de router les données de signalisation entre SP (Signaling Point).

Cette architecture est similaire au réseau IP car les messages à destination d'un point sémaphore peuvent emprunter des routes différentes.

L'exemple est la figure 4.

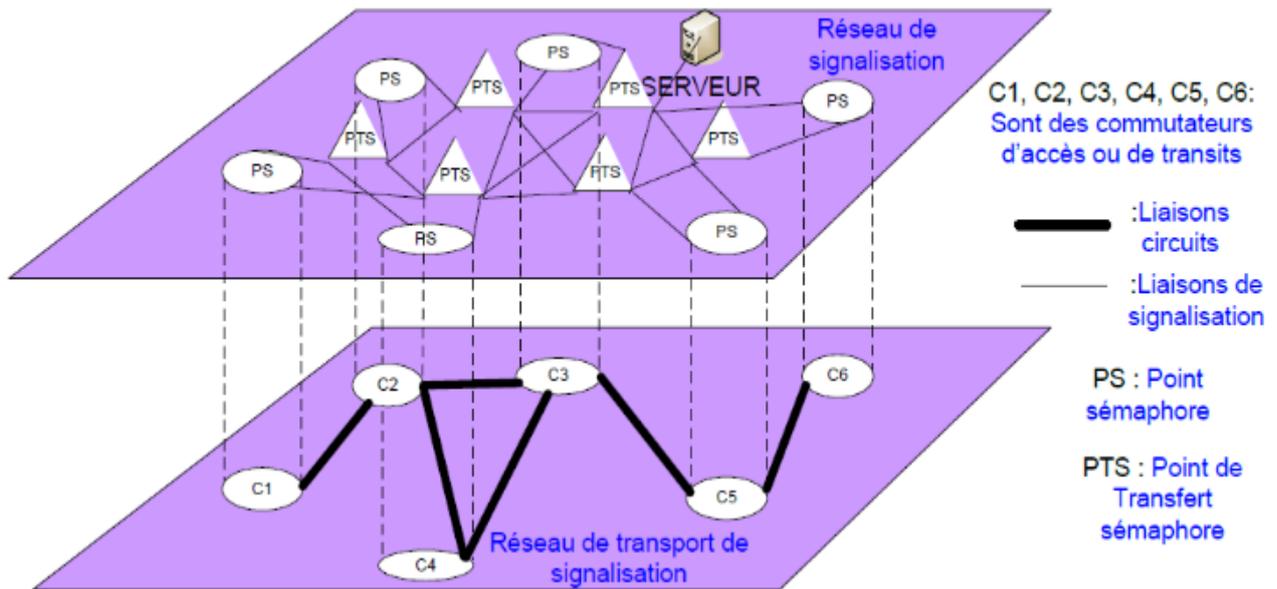


Figure 4. Mode non associé

1.3. Architecture du protocole de signalisation sémaphore N°7 et le model OSI.

Le réseau sémaphore étant un réseau à commutation par paquets, il est naturel de reprendre une architecture en couches. Les concepteurs de cette architecture ont pris référence sur l'architecture du model OSI (Open System Interconnection). La figure suivante illustre une comparaison entre les deux architectures.

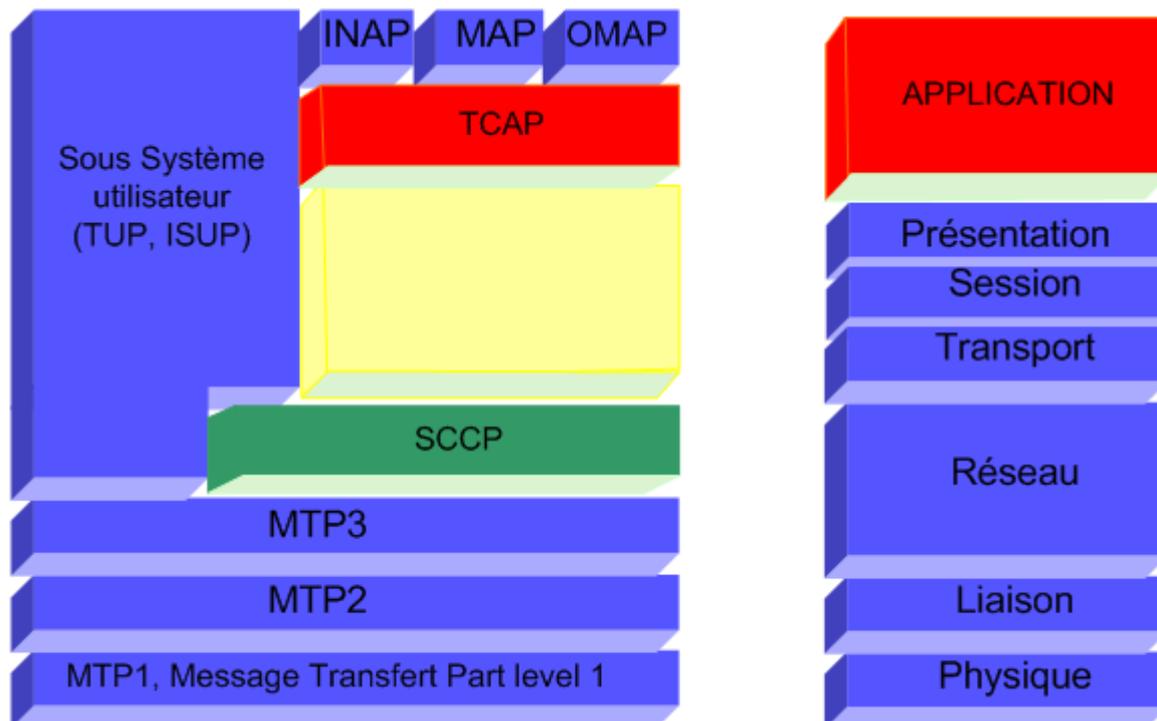


Figure 5. La pile de protocole SS7 et le model de référence OSI.

Les fonctions matérielles et logicielles du protocole SS7 sont divisées en quatre niveaux, le terme niveau est utilisé pour faire une différence avec le concept des couches du modèle OSI. La figure 5 nous indique la différence qui existe entre les deux concepts.