

CHAPITRE III: MISE EN PLACE DE LA VOIP

3.1. Présentation des équipements de la VoIP

3.1.1. Présentation du routeur UC560

Cisco Unified Communications 560, composant au cœur de Cisco Smart Business Communications System (SBCS), est un dispositif de communications unifiées abordable qui procure des fonctionnalités de communications vocales et de données, de messagerie vocale, d'opérateur automatisé, de vidéo, de sécurité et d'accès sans fil tout en s'intégrant à des applications bureautiques existantes telles que le calendrier, la messagerie. Cette solution à l'utilisation très simple prend en charge jusqu'à 138 utilisateurs et propose des options de déploiement basées sur les besoins, avec une prise en charge d'une large gamme de téléphones IP, interfaces RTPC et connectivité Internet.



Figure 3.1 : image du routeur UC560

Les paramètres par défaut du routeur sont :

- Adresse IP : 192.168.10.1
- Identifiant : cisco
- Mot de passe : cisco
- VLAN voix : VLAN 100 avec une adresse 10.1.1.x
- VLAN de données : VLAN 1 avec une adresse 192.168.1.x

Description du routeur

Le routeur UC560 comprend plusieurs ports chacun avec sa fonctionnalité. Les différents ports sont :

- **Le port audio Music-on-Hold (MoH) :** se connecte à un périphérique audio (comme un lecteur MP3 ou radio) pour fournir le streaming audio pour la musique d'attente ;

- **Le port console** : connecte l'UC560 au port console d'un PC pour fournir l'accès à la CLI du routeur. Ce port peut également être utilisé pour la connexion à la CLI via un mode;
- **Le port WAN (10/100/1000 ETHERNET)** : fournit un accès WAN (Internet) et peut être connecté à un routeur DSL, modem câble ou autre dispositif de connectivité WAN ;
- **Le port expansion (PC/EXP, PC 10/100/1000)** : Port de réseau local qui est connecté à un ordinateur portable ou un ordinateur utilisé pour la configuration de l'UC 560. Ce port peut également être utilisé en tant que un port d'extension;
- **Deux(2) ports 10/100/1000 Expansion** : Se connecte à des commutateurs dotés de ports pour les téléphones ou des dispositifs de données. Il est recommandé de raccorder l'UC560 à un commutateur de la gamme Cisco ESW 500;
- **Quatre (4) ports FXS (Foreign eXchange Subscriber)** : connecte directement un téléphone analogique, un télécopieur, ou un dispositif similaire;
- **Quatre (4) ports BRI (ISDN Basic Rate Interface)** connecte l'UC 560 à un réseau numérique à intégration de services(RNIS) ;
- **L'IOS Compact Flash** : est une carte de Stockage qui contient l'image du logiciel UC 560 et les valeurs de configuration par défaut et les logiciels de téléphonie ;
- **Le Voicemail Compact Flash** : est une carte de Stockage qui contient le logiciel de messagerie vocale, le logiciel d'application intégré, et les messages stockés ;
- **Deux Voice Interface Card (VIC optionnel)** : fournit une connectivité à un réseau téléphonique public Commuté (RTPC) pour les ports téléphoniques supplémentaires.

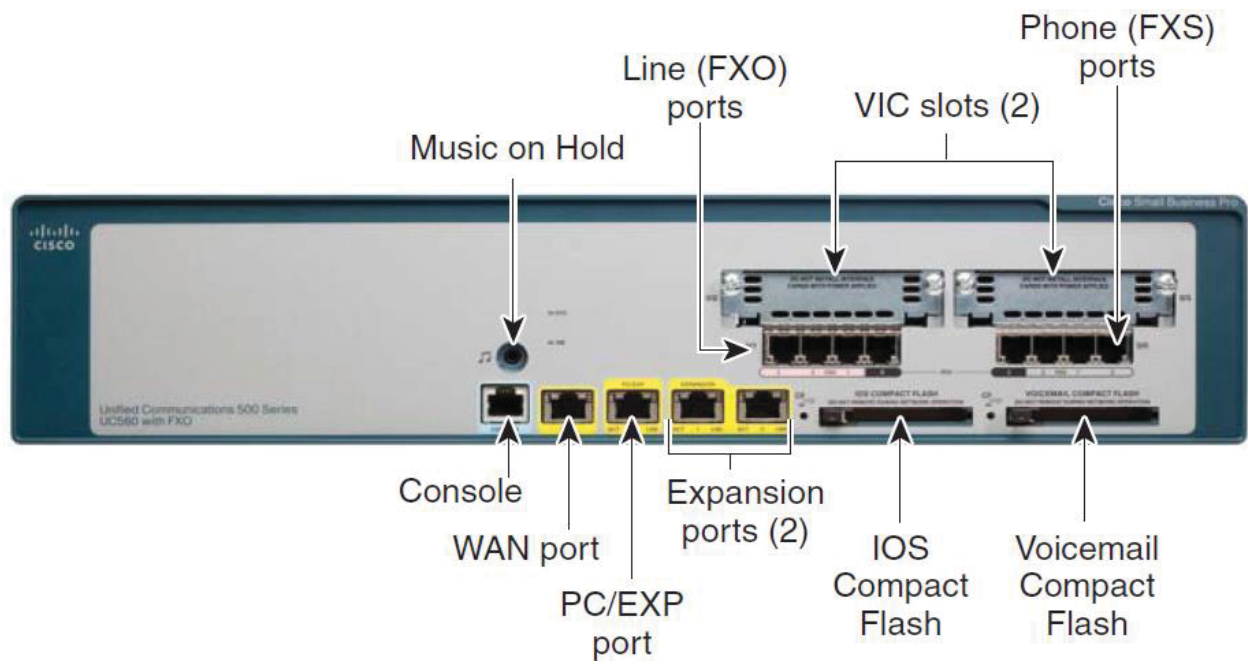


Figure 3.2: Illustration des différents ports du routeur UC560

Mis à part les différents ports, le routeur UC560 comprend :

- **Le panneau arrière (back panel en anglais)** : comprenant le port d'alimentation du routeur. Il n'y a pas d'interrupteur d'alimentation externe On / Off sur l'appareil.

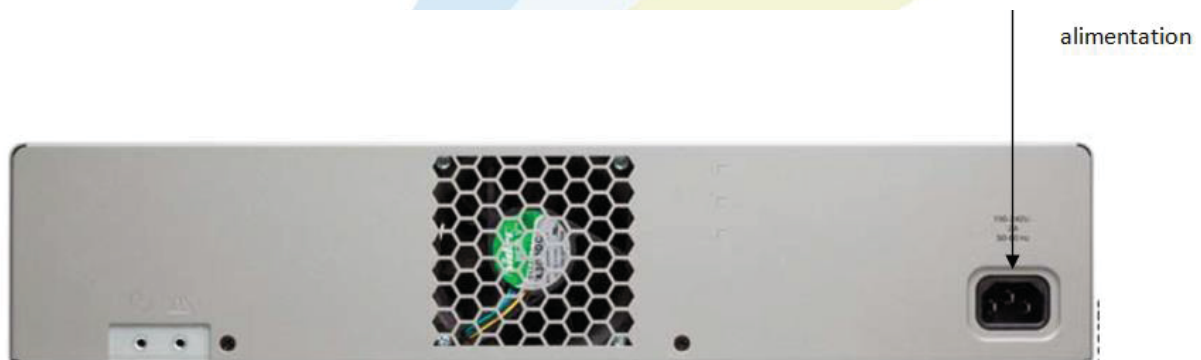


Figure 3.3 : Illustration du back panel du routeur UC560

➤ **Les LEDs** : qui sont utilisés pour le système de surveillance des activités et des performances du routeur. On y trouve 4 types de LEDs :

- **SYS** : Indique si le système a démarré avec succès et est prêt à utiliser. La LED clignote en vert pendant le démarrage du système, puis devient vert lorsque le démarrage est terminé.

- **VM** : indique que la messagerie vocale est activée. La LED est solide lorsque le courrier vocal vert est actif.
- **Ports WAN, PC/EXP et EXPANSION** : chaque port a un LED droit et un gauche. Celui de gauche est actif s'il y'a une activité sur le port et le LED droit est vert lorsque la connexion est active.
- **Compact Flash(CF)** : clignote en vert lorsque le flash compact est accessible. Sinon, le voyant est éteint.

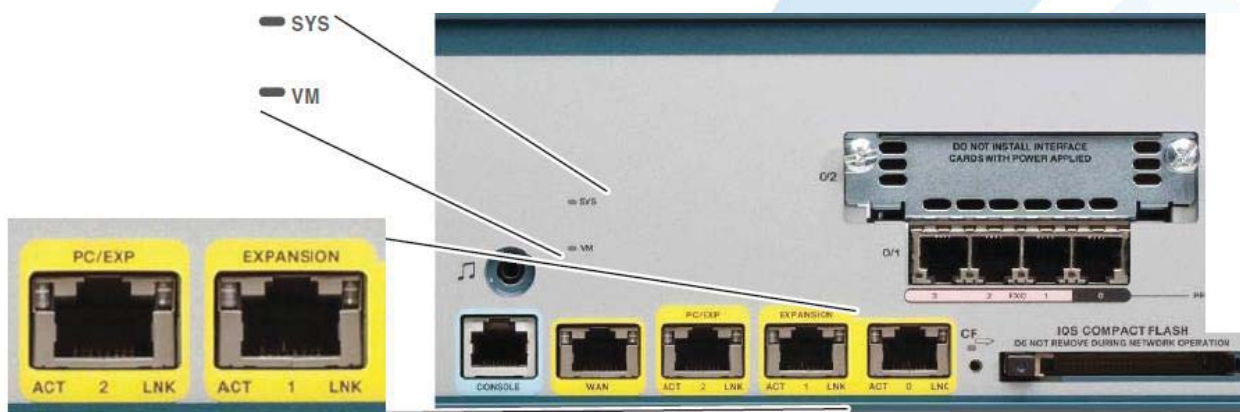


Figure 3.4 : illustration des LEDs du routeur UC560

3.1.2. Présentation de la passerelle GSM: Quescom 200

Dédié aux petites entreprises et succursales, le QuesCom 200 s'adapte à toute architecture de téléphonie, et contribue au succès d'une entreprise. Connecté à un IP-PBX, il offre de nouveaux services visant à réduire les factures de téléphone et d'améliorer la productivité. Sa solution numéro unique a permis d'être joignable à tout moment sur un seul numéro peu importe l'appareil téléphonique utilisé facilitant ainsi la mobilité des employés et des employeurs de l'entreprise. Elle unifie tous les messages vocaux, fax et SMS dans la boîte de la messagerie email.

Pour être toujours joignable, le client utilise un seul numéro pour passer et recevoir ses appels et ses fax. Tous les téléphones sonnent simultanément et il choisit sur quel poste téléphonique il doit répondre selon son agenda (Bureau, GSM, Maison...) grâce à sa convergence fixe-mobile.

Caractéristiques

Le QuesCom 200 intègre 2 ou 4 accès (ports) GSM 900-1800 MHz permettant 2 ou 4 appels simultanés vers les GSM. Il est aussi connecté au réseau IP et aux ordinateurs de l'entreprise pour permettre aux utilisateurs de recevoir et d'envoyer des SMS depuis un PC. Il peut gérer jusqu'à 10 Voix sur IP simultanées. Il se connecte avec tous les IPBX H.323 ou SIP (Codecs: G711, G723.1, G729a) et peut se connecter à un opérateur VoIP au travers d'un Trunk IP, compatible avec les standards de Voix sur IP et de Fax sur IP et fiabilise l'intégralité du réseau téléphonique.

Par exemple, si l'accès à l'opérateur VoIP est interrompu, le QuesCom 200 peut fournir un accès de secours au travers du réseau GSM. Son interface web ergonomique permet d'administrer la passerelle.



Figure 3.5: image du Quescom 200

La connexion sur l'interface graphique de cette passerelle se fait via une page web avec l'adresse IP de la passerelle 192.168.10.3 ou 192.168.10.4 et le port d'écoute 8000 de la passerelle. Une fois les deux écrites, la fenêtre d'authentification ci-dessous apparaît, où il faut alors entrer le **Login** (administrator) et le **Password** (Quescom) afin de s'identifier.



Figure 3.6 : Fenêtre d'authentification de la passerelle

Après cette étape, s'ouvre l'interface de la passerelle où nous disposons différentes options qui permettront de configurer plusieurs services.



Figure 3.7 : Interface graphique de la passerelle

3.1.3. Présentation des postes Cisco 7945G

Le téléphone IP Cisco 7945G offre les dernières avancées en matière de téléphonie sur IP, notamment la prise en charge de la qualité sonore large bande, l'affichage couleur rétro éclairé et l'intégration d'un port Gigabit Ethernet. Il répond aux besoins des professionnels dont l'activité implique une forte utilisation du téléphone, ainsi que des utilisateurs travaillant sur des applications aux besoins importants en bande passante. Il est équipé d'un écran LCD couleur rétro éclairé large et lisible qui permet d'accéder facilement à des informations de communication et à des applications pratiques, ainsi que d'afficher des données telles que la date et l'heure, le nom et le numéro de l'appelant, le numéro composé ainsi que des informations de présence.



Figure 3.8 : téléphone IP Cisco 7945G

Description du téléphone

La description du poste se fera grâce à la figure ci-dessous où l'on voit les différentes touches et composants numérotées de 1 à 17. L'utilisation des touches permet de procéder aux différents réglages nécessaires pour le bon fonctionnement du Poste. Notons que ce dernier est composé de trois parties qui sont :

L'écran : qui fournit toutes les informations relatives au téléphone ;




Les touches : qui permettent de faire les réglages nécessaires et de composer les appels ;

Le combiné : qui permet d'entendre la conversation.



Figure 3.9 : Description du téléphone Cisco 7945

Numéro 1 : ce sont les **touches programmables** qui permettent l'accès aux lignes téléphoniques, numéros abrégés, Services en ligne, Fonctions du téléphone (mise en attente ou de transfert). Les boutons s'allument pour indiquer les états suivants :

-  Vert fixe : appel actif ;
-  Vert clignotant : appel en attente ;
-  Orange fixe : fonction de confidentialité en cours d'utilisation ;

-  Orange clignotant : appel entrant ou a reprendre ;
-  Rouge fixe : ligne distante utilisée.

Numéro 2 : c'est le **bouton du socle**, il permet de régler l'angle du socle du téléphone ;

Numéro 3 : **bouton d'affichage** réveille l'écran du téléphone du mode veille. Il a deux états ;



Prêt pour la saisie



mode veille

Numéro 4 : **bouton messages**, compose automatiquement le numéro du service de messagerie vocale s'il existe ;

Numéro 5 : **bouton répertoire**, active ou désactive le menu répertoires et permet d'accéder aux journaux d'appels et aux répertoires ;

Numéro 6 : **bouton aide**, active le menu Aide ;

Numéro 7 : **bouton paramètres**, active ou désactive le menu Paramètres et permet de modifier les paramètres de l'écran du téléphone et des sonneries ;

Numéro 8 : **bouton services**, active ou désactive le menu Services (utilisation des pages Web) ;

Numéro 9 : **bouton volume**, contrôle le volume du combiné, du casque et du haut-parleur (décroché), ainsi que le volume de la sonnerie (raccroché) ;

Numéro 10 : **bouton haut-parleur**, active ou désactive le mode haut-parleur. Lorsque le mode haut-parleur est activé, le bouton est allumé ;

Numéro 11 : **bouton de coupure du micro**, active ou désactive le micro. Lorsque le micro est coupé, le bouton est allumé ;

Numéro 12 : **bouton Casque**, active ou désactive le mode casque. Lorsque le mode casque est activé, le bouton est allumé ;

Numéro 13 : **Pavé de navigation à quatre directions et bouton Sélection** (au centre), permet de faire défiler vers le haut ou vers le bas de façon à afficher les menus et à sélectionner leurs options et de naviguez horizontalement vers la droite et vers la gauche si plusieurs colonnes sont affichées ;

Numéro 14 : **clavier**, permet de composer des numéros de téléphone, de saisir des lettres et de sélectionner des options de menu ;

Numéro 15 : **touches dynamiques**, chacune de ces touches active une option (affichée sur l'écran du téléphone : Save, edit, exit, Dial, Redial, New Call etc) ;

Numéro 16 : **Bande lumineuse**, signale un appel entrant ou un nouveau message vocal ;

Numéro 17 : **Ecran du téléphone**, affiche les fonctions téléphoniques.

3.2. La VoIP avec le serveur ASTERISK

3.2.1 Protocole utilisé : SIP

3.2.1.1. Présentation et pile de protocoles

SIP (Session Initiation Protocol) est un protocole de signalisation défini par l'IETF (Internet Engineering Task Force) permettant l'établissement, la libération et la modification de sessions multimédias (RFC 3261). Il hérite de certaines fonctionnalités des protocoles http (Hyper Text Transport Protocol) utilisé pour naviguer sur le WEB, et SMTP (Simple Mail Transport Protocol) utilisé pour transmettre des messages électroniques (E-mails). SIP s'appuie sur un modèle transactionnel client/serveur comme HTTP. L'adressage utilise le concept d'URL SIP (Uniform Resource Locator) qui ressemble à une adresse E-mail. Chaque participant dans un réseau SIP est donc adressable par une URL SIP. Par ailleurs, les requêtes SIP sont acquittées par des réponses identifiées par un code numérique. SIP a été étendu afin de supporter de nombreux services tels que la présence, la messagerie instantanée, le transfert d'appel, la conférence, les services complémentaires de téléphonie, etc.

Le protocole SIP n'est qu'un protocole de signalisation. Une fois la session établie, les participants de la session s'échangent directement leur trafic audio/vidéo à travers le protocole RTP (Real-time Transport Protocol). Par ailleurs, il n'est pas un protocole de réservation de ressource, il ne peut donc pas assurer la -QoS. Il s'agit d'un protocole de contrôle d'appel et non de contrôle du média. SIP n'est pas non plus un protocole de transfert de fichier tel que HTTP, utilisé afin de transporter de grands volumes de données. Il a été conçu pour transmettre des messages de signalisation courts afin d'établir, maintenir et libérer des sessions multimédia.

Avec SIP, les utilisateurs qui ouvrent une session peuvent communiquer en mode point à point, en mode diffusif ou dans un mode combinant ceux-ci :

- Point-à-point : Communication entre 2 machines, on parle d'unicast ;
- Diffusif : Plusieurs utilisateurs en multicast, via une unité de contrôle M.C.U (Multipoint Control Unit) ;
- Combinatoire : Plusieurs utilisateurs pleinement interconnectés en multicast via un réseau à maillage complet de connexions.

La pile de protocole SIP est la suivante :

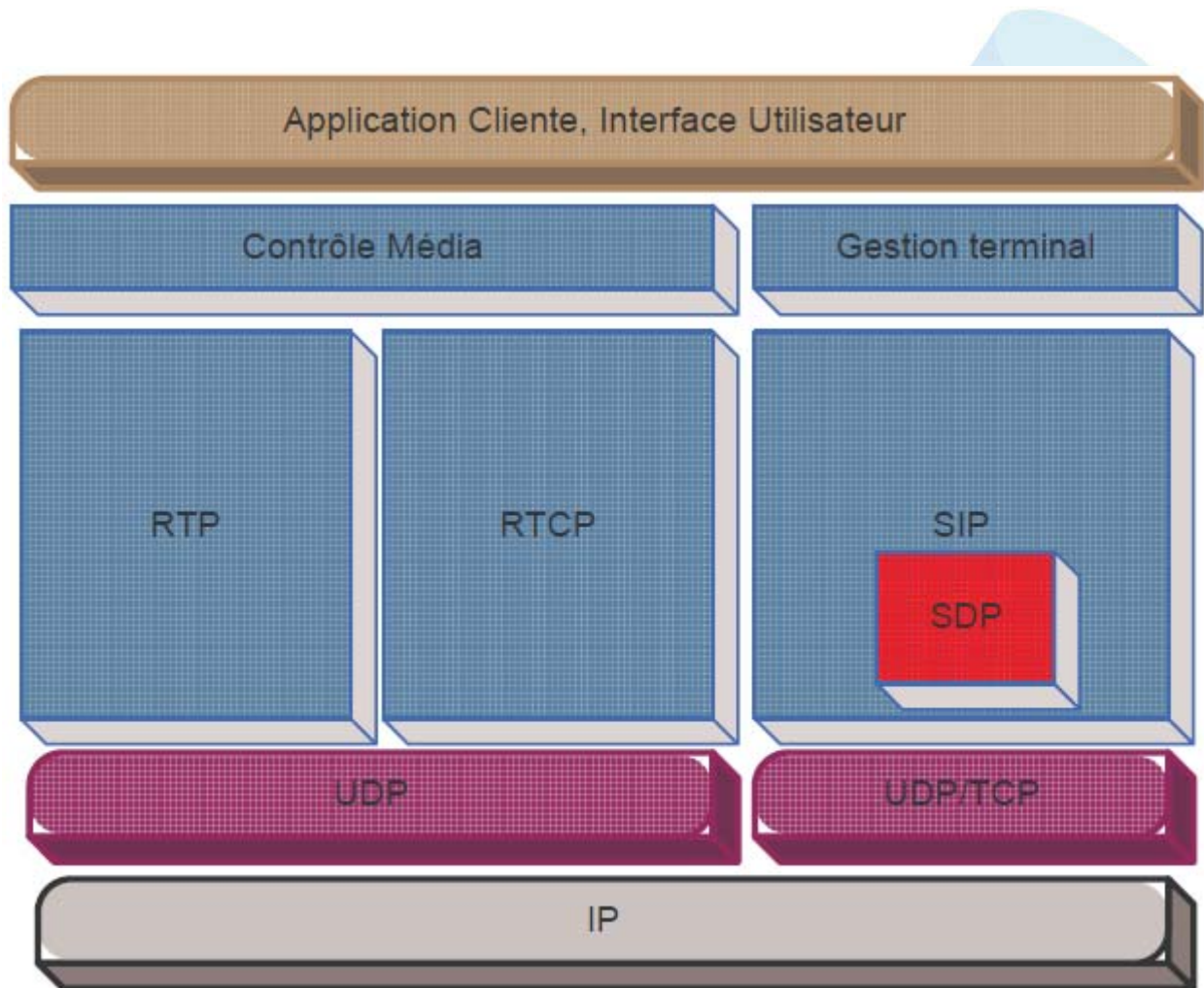


Figure 3.10 : Pile de protocoles SIP

3.2.1.2. Les différentes entités SIP

Le protocole SIP définit deux types d'entités à savoir : les clients et les serveurs.

3.2.1.2.1. Les clients

L'agent utilisateur (UA, User Agent) s'agit d'une application sur un équipement de l'utilisateur qui émet et reçoit des requêtes SIP. Il se matérialise par un logiciel installé sur un PC, sur un téléphone IP. Il est constitué d'un User Agent Client(UAC) et d'un User Client Server(UAS).

L'UAC est une application cliente qui envoie des requêtes SIP.

L'UAS est une application serveur qui dialogue avec l'utilisateur quand une requête SIP est reçue. Elle envoie la requête à l'utilisateur.

3.2.1.2.2. Les serveurs

✚ **Le serveur Proxy** : il est chargé du routage d'une session SIP et est l'intermédiaire entre deux User Agents ne connaissant pas leurs emplacements respectifs. Le proxy interroge ainsi la base de données REGISTRAR pour diriger les messages vers le destinataire. Le proxy agit comme serveur entre les clients et comme client entre les serveurs.

✚ **Le serveur de redirection (redirect server)** : Il s'agit d'un serveur qui accepte des requêtes SIP, traduit l'adresse SIP de destination en une ou plusieurs adresses réseau et les retourne au client. Contrairement au Proxy server, le Redirect server n'achemine pas de requêtes SIP. Il convertit également l'adresse contenue dans une requête SIP en Zéro si l'adresse est inconnue.

✚ **L'enregistreur (registrar)** : Il s'agit d'un serveur qui accepte les requêtes SIP REGISTER. SIP dispose de la fonction d'enregistrement d'utilisateurs. L'utilisateur indique par un message REGISTER émis au Registrar, l'adresse où il est joignable (emplacement courant). L'enregistreur est une fonction associée à un Proxy server ou à un Redirect server. Un utilisateur peut s'enregistrer sur différents UAs SIP ; dans ce cas, l'appel lui sera délivré sur l'ensemble de ces UAs.

✚ **Le serveur de localisation** : il fournit la position courante des utilisateurs dont la communication traverse les serveurs proxy et les serveurs de redirection auxquels il est rattaché.

3.2.1.3. Méthodes et réponses SIP

3.2.1.3.1. Les méthodes SIP

Encore appelées requêtes, elles sont au nombre de six (RFC 3261) et permettent aux agents de l'utilisateur et aux serveurs du réseau de localiser, d'inviter et de gérer les appels. Ces six requêtes sont :

⇒ **INVITE**

Cette requête est utilisée afin d'établir une session entre UAs. INVITE correspond au message ISUP IAM ou au message Q.931 SETUP et contient les informations sur l'appelant et l'appelé et sur le type de flux qui seront échangés (voix, vidéo, etc.).

⇒ ACK

Elle permet de confirmer que le terminal appelant a bien reçu une réponse définitive à une requête INVITE et termine la demande de liaison initiée par cette dernière requête.

Lorsqu'un UA ayant émis la méthode SIP INVITE reçoit une réponse finale à l'invitation (200 OK), il confirme la réception de cette réponse par une méthode ACK. Une réponse telle que «busy » ou « answer » est considérée comme finale alors qu'une réponse telle que « ringing » signifiant que l'appelé est alerté, est une réponse provisoire.

⇒ BYE

La méthode BYE permet la libération d'une session préalablement établie. Elle correspond au message RELEASE des protocoles ISUP et Q.931. Un message BYE peut être émis par l'appelant ou l'appelé.

⇒ REGISTER

Elle est utilisée par un UA afin d'indiquer au Registrar la correspondance entre son adresse SIP et son adresse de contact.

⇒ CANCEL

Elle est utilisée pour demander l'abandon d'un appel en cours mais n'a aucun effet sur un appel déjà accepté. En effet, seule la méthode BYE peut terminer un appel établi.

⇒ OPTIONS

La méthode OPTIONS est utilisée afin d'interroger les capacités et l'état d'un User agent ou d'un serveur. La réponse contient ses capacités (type de média étant supporté, méthodes supportées, langue supportée) ou le fait que l'UA soit indisponible.

3.2.1.3.2. Les réponses SIP

Après avoir reçu et interprété une requête SIP, le destinataire de cette requête retourne une réponse SIP. Il existe six classes de réponses :

⇒ Classe 1xx

Information, la requête a été reçue, et est en cours de traitement. **100** :Trying, **180** : Ringing, **181** : Call is being forwarded.

⇒ **Classe 2xx**

Succès, la requête a été reçue, comprise et acceptée. **200** : Ok.

⇒ **Classe 3xx**

Redirection, l'appel requiert d'autres traitements avant de pouvoir déterminer s'il peut être réalisé. **300** : Multiple choice.

⇒ **Classe 4xx**

Erreur requête client, la requête ne peut pas être interprétée ou servie par le serveur. La requête doit être modifiée avant d'être renvoyée. **400** : Bad request, **401** : Unauthorized, **404** : Not found

⇒ **Classe 5xx**

Erreur serveur, le serveur échoue dans le traitement d'une requête apparemment valide,

⇒ **Classe 6xx**

Echec global, la requête ne peut être traitée par aucun serveur.

3.2.1.4. Fonctionnement du protocole SIP

Le fonctionnement de SIP repose sur deux étapes : la phase d'enregistrement et la phase d'établissement et de libération des sessions SIP.

3.2.1.4.1. Enregistrement au réseau SIP

La méthode REGISTER est utilisée par un User agent afin d'indiquer à la fonction Registrar (Physiquement implantée dans un Proxy server ou Redirect server) la correspondance entre son adresse **SIP : vivi.basse@orange.sn** et son adresse **IP : vivi.basse@192.168.10.16**. L'adresse IP peut être statique ou obtenue dynamiquement par DHCP. La fonction Registrar met alors à jour une base de données de localisation. A partir de cet instant, l'User Agent peut recevoir des appels puisqu'il est localisé. Si un usager SIP veut renvoyer ses appels de son domaine courant à un autre domaine (par exemple du domaine orange.sn au domaine francetelecom.com), il lui suffit d'indiquer à la fonction Registrar d'orange.sn son adresse SIP dans le domaine francetelecom.com. Quand un message INVITE doit être délivré par le proxy serveur du domaine orange.sn à **sip : vivi.basse@francetelecom.com**, la base de données mise à jour par la

fonction Registrar indique au Proxy Server que le message doit être relayé à sip:vivi.basse@francetelecom.com. Alors le Proxy server effectue une recherche par le DNS de l'adresse IP du Proxy server du domaine francetelecom.com afin de lui relayer le message SIP à acheminer à la destination appropriée [sip: vivi.basse@francetelecom.com](mailto:sip:vivi.basse@francetelecom.com).

3.2.1.4.2. Etablissement et libération des sessions SIP

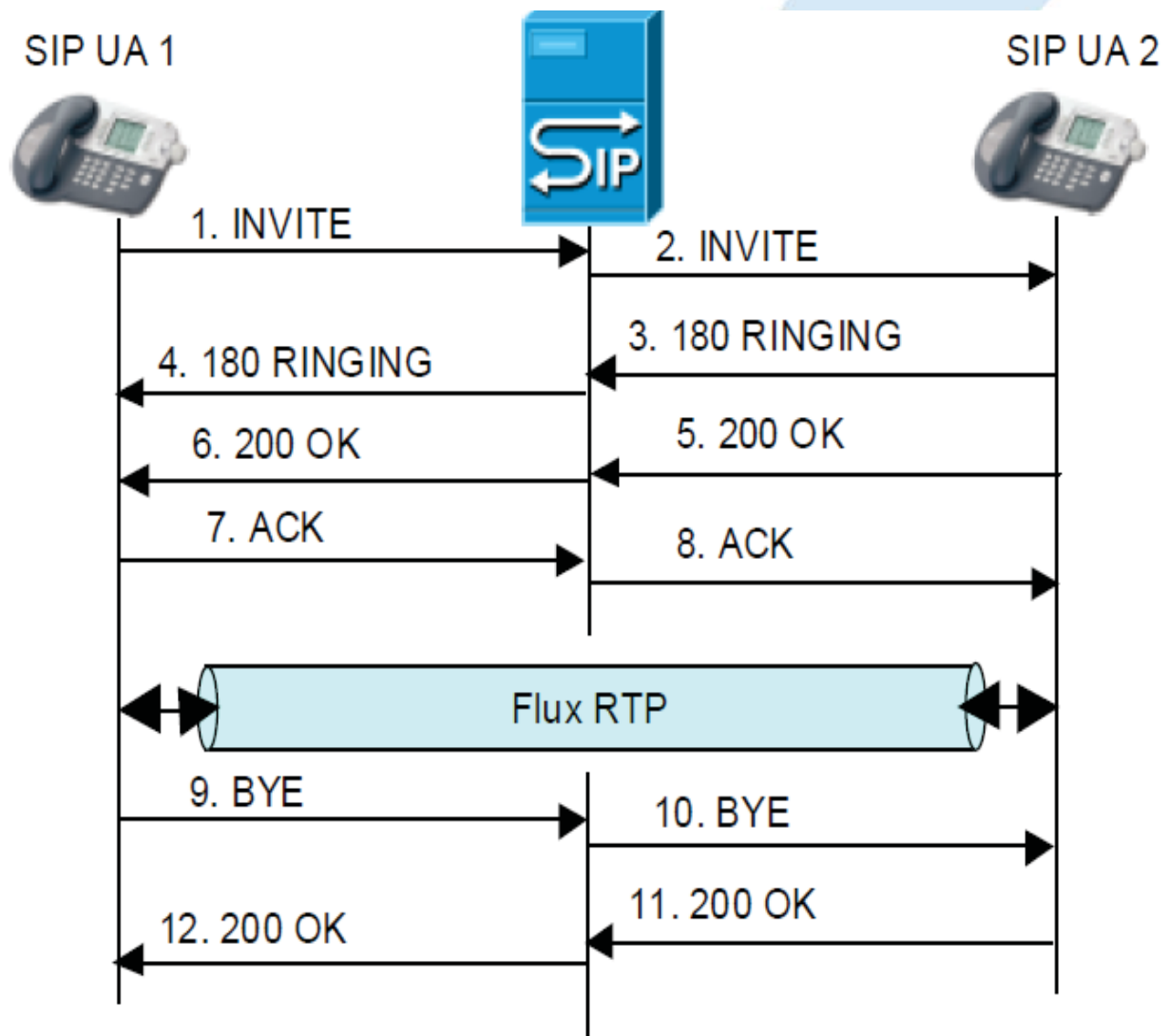


Figure 3.11 : Call flow SIP

Vu le call flow, nous voyons bien que l'appel a été initié par le User Agent 1 (UA1) vers le User Agent 2 (UA2). Le Proxy Server interroge ainsi la base de données de localisation pour identifier la localisation de l'appelé (adresse IP) et acheminer l'appel à la destination.

3.2.2. Configuration du serveur ASTERISK

3.2.2.1. Présentation du serveur ASTERISK

Asterisk est un PBX-IP, ou IP-PBX complet et performant, il offre une plateforme personnalisable et modulable pour la mise en œuvre de service de téléphonie. Il garantit une très large interconnexion avec plusieurs serveurs PBX, mais aussi avec des réseaux de téléphonie Non-IP.

L'IPBX ASTERISK peut s'installer de deux manières :

- Installation automatique
- Installation manuelle

Pour notre projet, nous avons installé le serveur ASTERISK de manière automatique avec la commande suivante : **#Apt-get install asterisk**

Après l'installation, passons à la création des comptes pour les utilisateurs SIP.

3.2.2.2. Création des abonnés SIP

Pour la création d'un abonné SIP, il faut se rendre dans le fichier système **SIP.CONF**

#Gedit /etc/asterisk/sip.conf

```
[2000] ; Ajout du numéro de tel de l'abonné
type=friend ; l'abonné peut appeler et recevoir
context=groupe1 ; spécifie le type de routage à appliquer pour l'utilisateur
secret=2000 ; mot de passe associé au compte
host=dynamic ; avoir une adresse IP de manière dynamique
language=fr ; langue associée
callerid=2000
username=2000 ; identifiant de l'utilisateur
disallow=all ; interdire tous les types de codec avant de les autoriser
allow=ulaw ; codec G711 u-64K
allow=alaw ; codec G711 a-64K
```

Pour créer d'autres abonnés, il suffit juste de taper la même séquence avec d'autres numéros.

3.2.2.3. Acheminement des appels

Après création des abonnés SIP, il faut définir le plan de numérotation (dial plan). Il se fait dans le fichier système **EXTENSIONS.CONF** avec la commande ci-après :

#Gedit /etc/asterisk/extensions.conf

[sip] : contexte des abonnés ;

exten => **_2XXX, 1, Dial (SIP/\${EXTEN}, 45, tr)** avec :

L'identifiant de l'extension : **_2XXX** ;

La priorité : ici **1** ;

L'application : **Dial (SIP/\${EXTEN}, 45, tr)**.

NB: le serveur Asterisk joue ainsi dans notre cas d'étude le rôle de Proxy Server, de Registrar et de Redirect Server.

3.3. La VoIP avec le routeur UC560

3.3.1. Protocole utilisé: SCCP

3.3.1.1. Présentation de SCCP

Le protocole SCCP (Skinny Client Control Protocol) est un protocole de contrôle des terminaux de VoIP propriétaire à Cisco initialement développé par la société Selsius. C'est un protocole de communication propriétaire Cisco fonctionnant sur le protocole IP, dont le principal avantage est qu'il utilise peu de bande passante.

Ce protocole est née de la volonté d'apporter des solutions de téléphonie sur IP simple à utiliser et relativement peu onéreux. Le terme "Skinny" vient de la légèreté du client. SCCP s'utilise dans une architecture simple et il est facile à utiliser contrairement à H323, qui est assez complexe et génère un flux de message important pour certaines utilités de la téléphonie IP (comme le renvoi d'appel, le transfert d'appel, la mise en attente) .En dehors de la méthode de connexion rapide "point à point", Cisco a mis en place ce protocole beaucoup plus léger et souple afin de faire coexister des terminaux SCCP avec des entités H.323.

L'avantage de Skinny est qu'il utilise des messages prenant très peu de bande passante dont il a besoin, en plus, il est très simple et requiert de ce fait des ressources processeur limitées donc pas gourmand en BP. C'est pourquoi il est utilisé pour les communications entre les téléphones IP et le Call Manager ainsi que pour contrôler une conférence. Il permet ainsi une réduction des coûts et des ressources utilisés lors de l'établissement d'un appel.

Le protocole SCCP utilise TCP qui est un moyen de communication fiable alors que SIP n'impose pas de protocole de transport, cela pouvant être aussi bien de l'UDP ou du TCP en fonction de la taille du message. Par contre, le transport de la voix est réalisé en UDP afin de privilégier la rapidité de transmission. De plus, on ne se soucie pas de la perte de paquets.

3.3.1.2. Fonctionnement de SCCP

Lors de l'établissement d'un appel, le téléphone utilise le client Skinny pour dialoguer avec le gestionnaire d'appel par l'intermédiaire d'une voie TCP (port TCP 2000) afin d'établir une connexion (signalisation) entre deux endpoints. Une fois que le gestionnaire d'appel a établi l'appel, les deux entités se transfèrent des données audio over UDP ou via RTP pour le trafic temps réel avec les autres clients Skinny.

Avec ce protocole les terminaux ne possèdent pas de fonctions autonomes, ils sont totalement contrôlés par le Call Manager qui leur annonce toutes les actions qu'ils doivent effectuer. Pour se faire, le fonctionnement d'un terminal SCCP peut se décomposer en quatre étapes :

- La première étape à faire est l'enregistrement du téléphone auprès du routeur UC560. Pour faire ceci, l'équipement utilise un certain nombre de messages :

Numéro du message	Type de messages
➡ 0001	Message d'enregistrement
➡ 0002	Message IP et Port
← 0081	Message d'acquittement
← 009B	Requête de capacité
➡ 0010	Réponse de capacité
➡ 000D	Demande de la date
← 0094	Réponse pour la date

Tableau 3.1 : messages d'enregistrement

- La seconde permet au téléphone de transmettre de manière périodique au routeur UC560 des messages lui indiquant qu'il est toujours en activité.

Numéro du message	Type de messages
➡ 0000	Message de maintien
← 0100	Acquittement du message de maintien
➡ 0020	Message d'alarme

Tableau 3.2 : messages de mise en veille

➤ La troisième étape permet à l'équipement d'entrer en action. Pour se faire, il existe certains messages que le téléphone se doit d'envoyer à son Call Manager. Avec ces messages, le Call Manager va informer le téléphone sur ce qu'il devra faire exactement :

Numéro du message	Type de messages
➡ 0006	Décrochage du combiné
← 0099	Texte à afficher
← 0086	Allumage de la lampe
← 0111	Message d'état de la communication
← 0112	Affichage du statut de l'invité
← 0116	Message activation du call plane
← 0082	Message pour lancer la tonalité
➡ 0003	Message du panel des touches
← 0083	Message d'arrêt de la tonalité
← 008F	Message d'info sur l'appel
← 0105	Ouverture du canal de réception
← 008A	Début de la transmission
➡ 0022	Acquittement d'ouverture du canal de réception

Tableau 3.3 : messages de mise en action

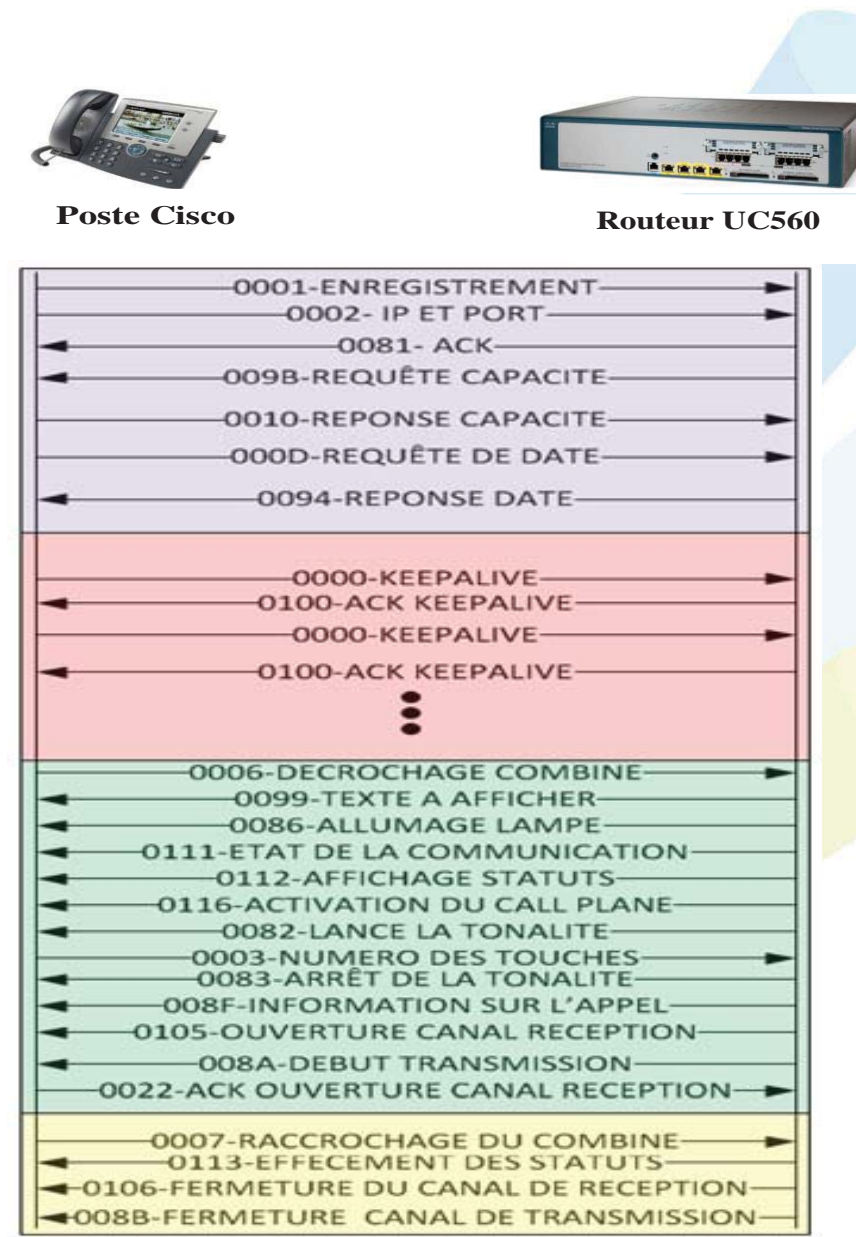
➤ La quatrième et dernière étape consiste à la libération de la ligne par l'utilisateur. Pour ceci, le téléphone doit le signaler au routeur :

Numéro du message	Type de messages
➡ 0007	Message raccrochage du combine
← 0113	Message d'effacement des statuts
← 0106	Message de fermeture du canal de réception
← 008B	Message de fermeture du canal de transmission

Tableau 3.4 : messages de libération

Légende : ➡ Messages du poste Cisco vers le routeur

← Messages du routeur vers le poste Cisco

3.3.1.3. Echanges entre le terminal SCCP et le routeur**Figure 3.12 : Echanges entre le terminal SCCP et le routeur**

Le graphique ci-dessus représente les quatre phases que suit un terminal durant son fonctionnement. Comme on peut le remarquer, le terminal dépend essentiellement du routeur pour le bon déroulement des opérations. Le routeur, si on prend comme exemple SIP, joue le rôle de proxy, c'est lui qui sera l'intermédiaire entre le terminal et sa destination.

3.3.2. Configuration de base du routeur

➤ Définition du nom d'hôte du routeur

```
Router > enable
Router# configure terminal
Router(config)#hostname <host name>
Router(config)#hostname UC560-ESMT
```

NB : hostname est le paramètre et UC560-ESMT désigne le nom donné au routeur.

➤ Configuration mot de passe console

Les commandes suivantes permettent de définir un mot de passe facultatif mais recommandé sur la ligne console pour se connecter :

```
UC560-ESMT(config)#line console 0 ; L'authentification de la console
nécessite à la fois le password et la commande login pour s'authentifier d'où:
UC560-ESMT(config-line)#password <nom du password>
UC560-ESMT(config-line)#password cisco
UC560-ESMT(config-line)#login ; commande de configuration requise pour
permettre la vérification du mot de passe lors de la connexion.
```

➤ Configuration mot de passe du terminal virtuel

Pour qu'un utilisateur puisse accéder à un routeur à distance via TELNET, un mot de passe doit être défini sur une ou plusieurs lignes de terminal virtuel (vty).

Les commandes suivantes permettent de définir un mot de passe sur les lignes VTY :

```
UC560-ESMT(config)#line vty 0 4
UC560-ESMT(config-line)#password cisco
UC560-ESMT(config-line)#login
```


➤ **Configuration mot de passe enable**

Les mots de passe **enable** et **enable secret** sont utilisés pour empêcher l'accès au mode privilège. Seul le mot de passe enable password est utilisé si le mot de passe enable secret n'a pas été défini. Il est recommandé de définir et d'utiliser uniquement le mot de passe enable secret car, contrairement au mot de passe enable password, il est crypté. Les commandes suivantes permettent de définir les mots de passe enable:

```
UC560-ESMT#conf t
UC560-ESMT(config)#enable password cisco
UC560-ESMT(config- line)# enable secret cisco
UC560-ESMT(config- line)#login
```

➤ **Configuration de SSH**

UC560(config)#no ip ssh version

Verification:

(UC560-ESMT) #show ip ssh donne le résultat suivant:

SSH Enabled-version 1.99

Authentication timeout: 120 secs; Authentication retries: 3

➤ **Configuration de l'heure**

L'heure du routeur UC560 est utilisée comme heure de référence pour les téléphones.

Elle doit donc être configurée correctement.

```
UC560-ESMT(config)#clock timezone GTM 0 0
UC560-ESMT(config)#clock summer-time PST recurring
```

➤ **Activation des interfaces GigabitEthernet**

```
UC560-ESMT(config)# interface GigabitEthernet0/0
```

```
UC560-ESMT(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

➤ **Configuration des codecs utilisés**

Il consiste à configurer les différentes classes de codecs listées par ordre de préférence selon le type de service configuré.

```
voice class codec 1; classe 1
```

```
codec preference 1 g711ulaw
```

```
codec preference 2 g729r8
```

```
voice class codec 2 ; classe 2
```

```
codec preference 1 g711ulaw
```

```
codec preference 2 g711alaw
```

```
codec preference 3 g729br8
```

CHAPITRE IV : MANUEL DE TPs POUR LES EQUIPEMENTS ToIP ET VoIP

4.1. Architecture du réseau

Comme nous avons vu de manière détaillée les différents équipements mis à notre disposition, nous allons à présent interconnecter ceux-ci, puis les configurer. Tout d'abord voici l'architecture globale de notre réseau :

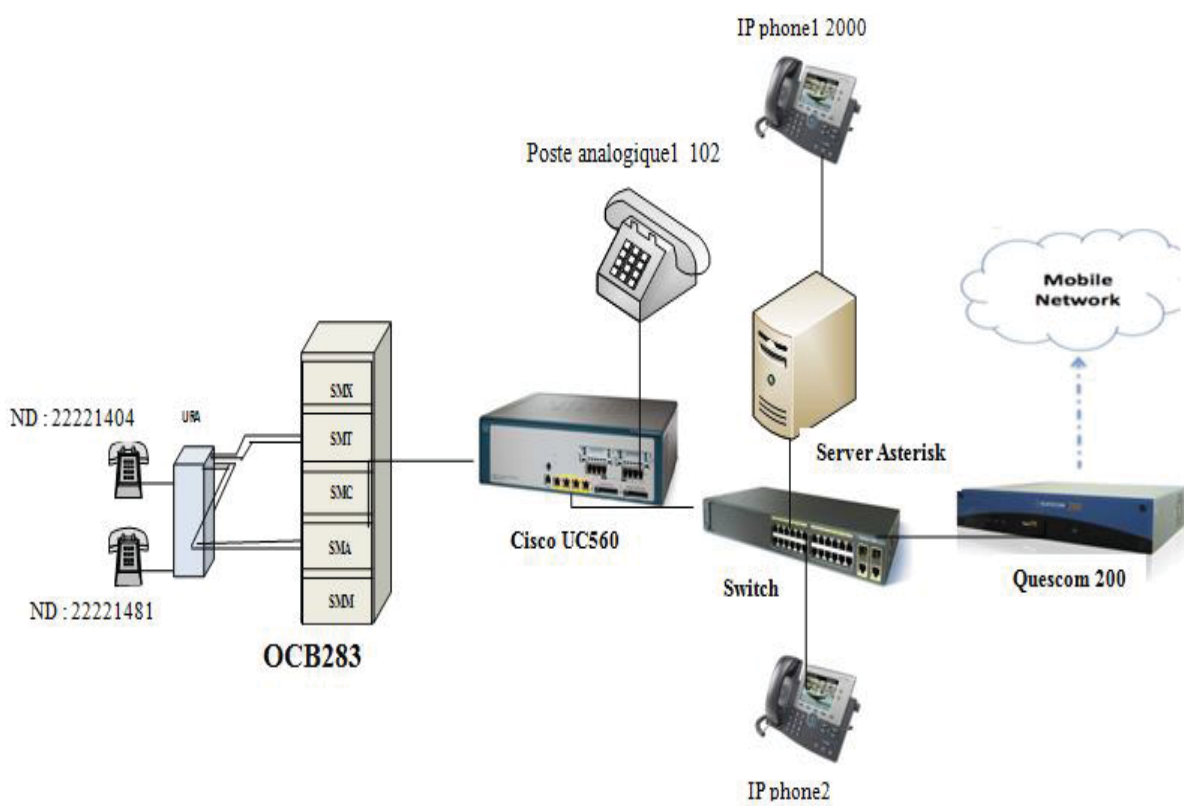


Figure 4.1 : Architecture du réseau

4.2. Différentes configurations du MANUEL

Les différentes configurations faites dans ce manuel sont scindées en plusieurs ateliers composés de plusieurs tâches à suivre pour le bon fonctionnement et la bonne communication des équipements du réseau.

4.2.1. Atelier 1 :

L'objectif de l'atelier est :

- La configuration du routeur UC560 ;
- La configuration des IP phones 7945G avec le protocole SCCP sur le routeur ;
- La configuration des IP phones 7945 avec le protocole SIP sur le routeur ;
- La configuration des postes analogiques ;
- Passer des appels entre les postes analogiques et les IP Phones.

Tâche 1 : pré-requis

- Il sera nécessaire de configurer un serveur DHCP et TFTP sur le routeur ;
- Les postes Cisco 1 et 2 auront respectivement les numéros 100 et 101 ;
- Les quatre (4) lignes analogiques FXS sur le routeur seront respectivement 102, 103, 104, 105 suivant les ports.

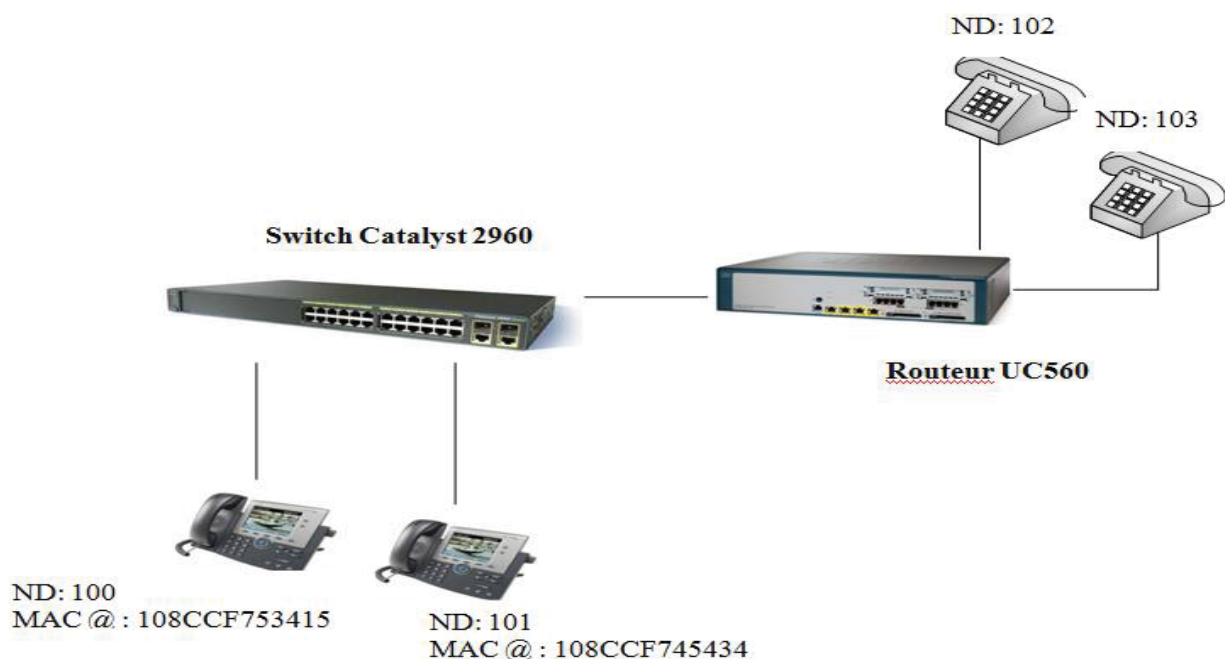


Figure 4.2 : raccordement des postes au routeur

Serveur DHCP

Les téléphones IP Cisco nécessitent un serveur DHCP pour obtenir automatiquement des adresses IP. Voici la configuration de deux pools DHCP correspondants aux deux vlan (voix et données) :

Saisissez le mode de configuration globale en entrant la commande **config t**.

DHCP configuration
!
ip dhcp pool phone
network 10.1.1.0 255.255.255.0
default-router 10.1.1.1
option 150 ip 10.1.1.1
!
ip dhcp pool data
import all
network 192.168.10.0 255.255.255.0
default-router 192.168.10.1

Configuration des codecs

Configurer la classe des codecs à utiliser en spécifiant l'ordre de préférence pour l'utilisation selon le type de service :


Classe des codecs à utiliser
voice class codec 1 ** classe 1**
codec preference 1 g711ulaw
codec preference 2 g729r8
voice class codec 2 **classe 2**
codec preference 1 g711ulaw
codec preference 2 g711alaw
codec preference 3 g729br8

Configuration des services liés à la téléphonie

Les ephones se configurent grâce à des fichiers XML contenus sur un serveur TFTP. Chaque ephone est associé à un fichier de configuration. Grâce à ce fichier le téléphone Cisco pourra s'enregistrer en utilisant le protocole SCCP (Skinny Client Control Protocol). Pour la configuration, il faut commencer par autoriser l'accès au TFTP sur un fichier spécifique.

Autoriser l'accès au TFTP	
tftp-server	flash:/phones/7945_7965/apps45.9-1-1TH1-16.sbn alias apps45.9-1-1TH1-16.sbn
tftp-server	flash:/phones/7945_7965/cnu45.9-1-1TH1-16.sbn alias cnu45.9-1-1TH1-16.sbn
tftp-server	flash:/phones/7945_7965/cvm45sccp.9-1-1TH1-16.sbn alias cvm45sccp.9-1-1TH1-16.sbn
tftp-server	flash:/phones/7945_7965/dsp45.9-1-1TH1-16.sbn alias dsp45.9-1-1TH1-16.sbn
tftp-server	flash:/phones/7945_7965/jar45sccp.9-1-1TH1-16.sbn alias jar45sccp.9-1-1TH1-16.sbn
tftp-server	flash:/phones/7945_7965/SCCP45.9-1-1SR1S.loads alias SCCP45.9-1-1SR1 S.loads

Tâche 2 : Activation du service téléphonie

 Définir le nombre maximum d'ephones et d'ephones dn que le routeur peut supporter. Ce nombre varie en fonction de la plate-forme et de la version utilisée. Dans notre cas, le nombre maximum de téléphones supporté par le routeur est 138 et 600 lignes par téléphone.

Activation du service téléphonie
UC560-ESMT#conf t
UC560-ESMT(config)#Telephony-service
UC560-ESMT(config- Telephony-service)# max-ephones 138
UC560-ESMT(config- Telephony-service)# max-dn 600

✚ Définir l'adresse source du routeur qui va être utilisée pour l'enregistrement des ephones ainsi que son port (par défaut 2000) et puis association à chaque type d'ephone son firmware.

Définition de l'adresse source

```
UC560-ESMT#conf t
UC560-ESMT(config)#Telephony-service
UC560-ESMT(config-Telephony-service)# ip source-address 192.168.10.1 port 2000
UC560-ESMT(config-Telephony-service)# load 7941 SCCP41.9-1-1SR1S
UC560-ESMT(config-Telephony-service)# load 7961 SCCP41.9-1-1SR1S
```

NB : La commande **load** permet de télécharger le fichier de Cisco ITS (IOS Telephony Services) pour chaque type de téléphone.

Tâche 3: Configuration des IP phones Cisco

Chaque ephones a accès à sa configuration sur le routeur. Dans cette partie on trouve notamment le nom de la personne, l'adresse MAC et le numéro. Pour la configuration des ephones-dn, on peut aussi ajouter la configuration dual-line ce qui va permettre la mise en attente d'un appel, le transfert d'un appel ou faire une conférence.

1. Configuration des ephones

Attribution du numéro

```
ephone-dn 15 dual-line
number 100
label Test
description Poste tests - 100
name test
call-forward busy 101
```

NB : La configuration de tous les postes Cisco se fait de la même manière. Donc ici nous ferons juste celle du 1^{er} poste.

2. Attribution de l'adresse MAC

Cette tâche consiste à indiquer l'adresse MAC du poste au routeur et à donner sa version

Attribution de l'adresse MAC
ephone 15
mac-address 108C.CF75.3415
type 7945
button 1:15

Tâche 4 : Postes analogiques

Nous allons configurer juste deux postes analogiques dans le tableau ci-dessous. D'après l'architecture, les postes 1 ayant le numéro 102 et le poste 2 le numéro 103 sont respectivement raccordés aux ports FXS 0/0/0 et 0/0/1 du routeur. Il sera de même pour la configuration des deux autres postes 104 et 105 raccordés respectivement aux ports 0/0/2 et 0/0/3.

Configurons de deux postes analogiques	
-Poste 1	-Poste 2
dial-peer voice 1 pots	dial-peer voice 2 pots
destination-pattern 102	destination-pattern 103
port 0/0/0	port 0/0/1

Ainsi avec toutes les configurations faites, les postes analogiques et les IP Phones pourront communiquer via le routeur.

Tâche 5 : démarrage de service SIP sur le Routeur**1. configuration du routeur comme un serveur SIP****Routeur comme un serveur SIP**

```
voice service voip
allow-connection sip to sip
sip
registrar server expires max 3600 min 500
```

➤ Définition de l'adresse IP pour le service voix, le port d'écoute ainsi que le nombre maximum de numéros et de téléphones SIP à utiliser.

Définition des paramètres du global Voice register

```
voice register global
mode cme
source-address 192.168.10.1 port 5060
max-dn 10
max-pool 10
authenticate realm 192.168.10.1
```

➤ Activation de serveur d'enregistrement :

Activation du serveur registrar

```
voice service voip
sip
registrar server
exit
```

2. Création de numéros de téléphones

Création des numeros sip

```
voice register dn 1
number 1000
name esmt 1
!
voice register dn 2
number 1001
name esmt 2
```

3. Attribution des numéros aux téléphones en spécifiant leurs adresses mac et les codecs

Attribution des numéros

!	!
voice register pool 1	voice register pool 2
id mac 0000.0000.1000	id mac 0000.0000.1001
number 1 dn 1	number 1 dn 2
username 1000 password passer	username 1001 password passer
codec g711ulaw	codec g711ulaw
!	!

4.2.2. Atelier 2 :

L'objectif de cet atelier est de :

- Configurer un serveur ASTERISK ;
- Interconnecter le serveur ASTERISK au routeur UC560 ;
- Passer des appels entre les postes SIP raccordés à ASTERISK (IP phone 7945 et softphones) et les postes SCCP raccordés au routeur UC560 ;
- Configurer le trunk entre les IP Phones SIP raccordés au routeur et ceux du serveur Asterisk.

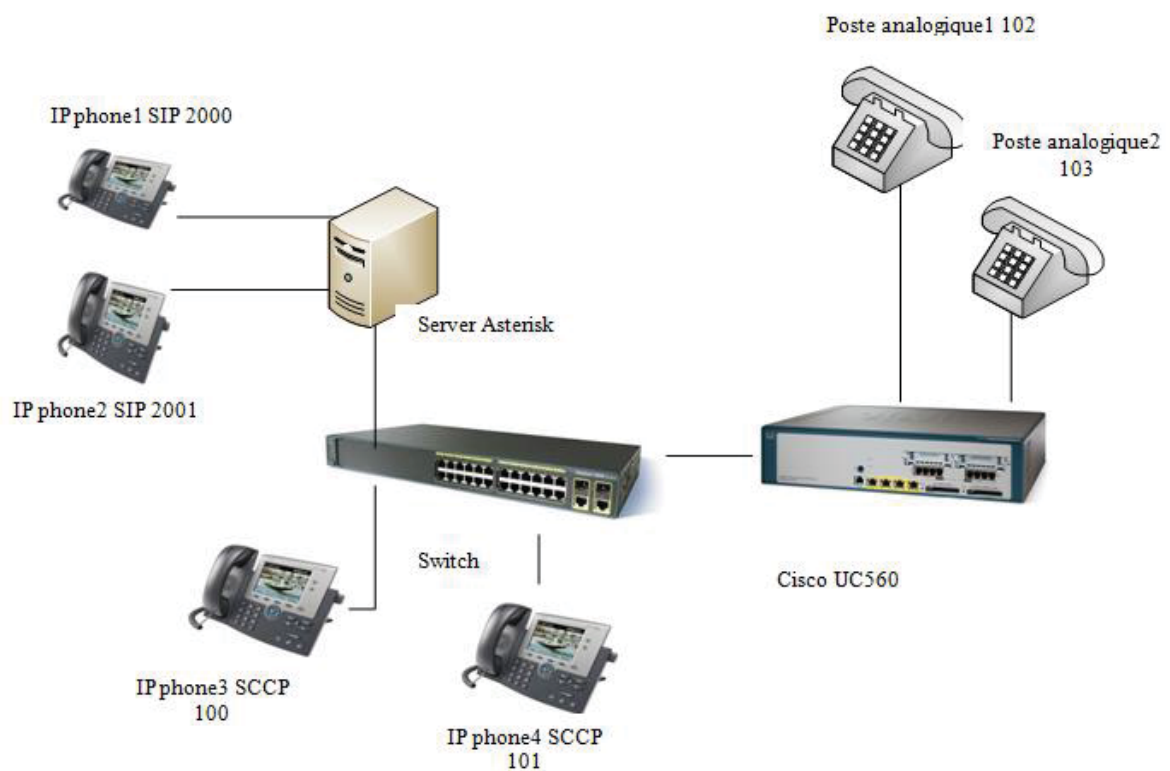


Figure 4.3 : raccordement du serveur Asterisk et du routeur

Tâche 1 : configuration du serveur Asterisk

Pour la configuration du serveur ASTERISK, il faut d'abord :

1. Créer les abonnés SIP

Pour la création d'un abonné SIP, il faut se rendre dans le fichier système **SIP.CONF**

Editer le fichier **sip.conf**

Création des comptes SIP asterisk	
[2000]	[2001]
type=friend	type=friend
context=groupe1	context=groupe1
secret=2000	secret=2001
host=dynamic	host=dynamic
callerid=2000	callerid=2001
username=2000	username=2001
disallow=all	disallow=all
allow=ulaw	allow=ulaw
allow=alaw	allow=alaw

2. Acheminer les appels

Le fichier extension.conf est utilisé pour router les appels vers un utilisateur ou vers sa messagerie.

Editer le fichier **extensions.conf**

extensions.conf
<pre> Include => sip [sip] ; contexte exten => _2XXX, 1, Dial (SIP/\${EXTEN}, 15, tr) </pre>

NB : Seul les appels vers les numéros commençant par 2 seront acheminés dans le réseau.

3. Configurer des postes Cisco

En ce qui concerne la configuration des postes Cisco il faut :

- 1- Installer un serveur TFTP sous Ubuntu avec la commande :

```
apt-get install tftpd-hpa
```

- 2- Editer le fichier `inetd.conf` se trouvant dans `/etc/` en ajoutant la ligne suivante :

<code>inetd.conf</code>
<code>tftp dgram udp wait root /usr/sbin/in.tftpd /usr/sbin/in.tftpd -s /var/lib/tftpboot</code>

- 3- Editer le fichier `tftpd-hpa` dans `/etc/default/` en modifiant la ligne suivante :

```
RUN_DAEMON="yes"
```

- 4- Configurer le fichier **SEP@MAC** associé à chaque poste en le modifiant.

Ce fichier se trouve dans un répertoire **tftpboot**. Pour configurer le fichier **SEP@MAC** il faut :

Gedit /var/lib/tftpboot/SEP@MAC et modifier les lignes suivantes :

<code>inetd.conf</code>
<p>Ligne 31 : mettre l'adresse IP du serveur ASTERISK</p> <p>Ligne 100 : mettre le numéro associé au poste Cisco</p> <p>Ligne 102 : mettre l'adresse IP du serveur ASTERISK</p> <p>Ligne 105 : username (nous vous recommandons de mettre le numéro du poste comme username pour éviter d'éventuelles erreurs)</p> <p>Ligne 107 : displayname (nous vous recommandons de mettre le numéro du poste comme displayname)</p> <p>Ligne 113 : mettre le mot de passe</p> <p>Ligne 115 : mettre le numéro du poste</p>

- 5- Editer enfin le fichier **SIPdefault.conf** et modifier :

Ligne 3 : proxy1 mettre l'adresse du serveur ASTERISK

NB : il ne faut pas oublier de configurer l'adresse du serveur TFTP (coïncidant dans notre cas avec celle du serveur ASTERISK) sur le Poste Cisco.

Le poste obtiendra automatiquement une adresse IP du serveur DHCP configuré sur le routeur.

- 6- Redémarrer les serveurs ASTERISK et TFTP par les commandes :

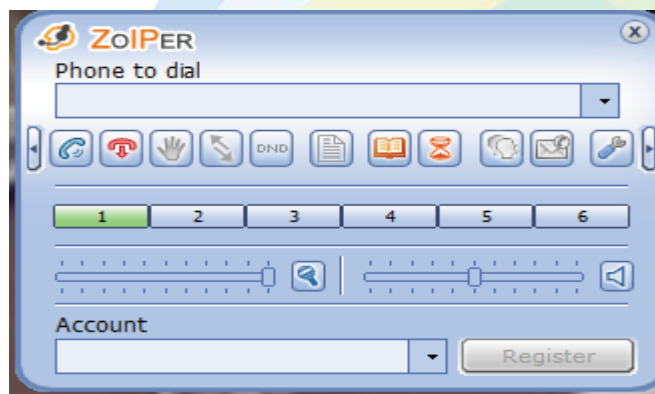
Redémarrage

```
/etc/init.d/tftpd-hpa restart
```

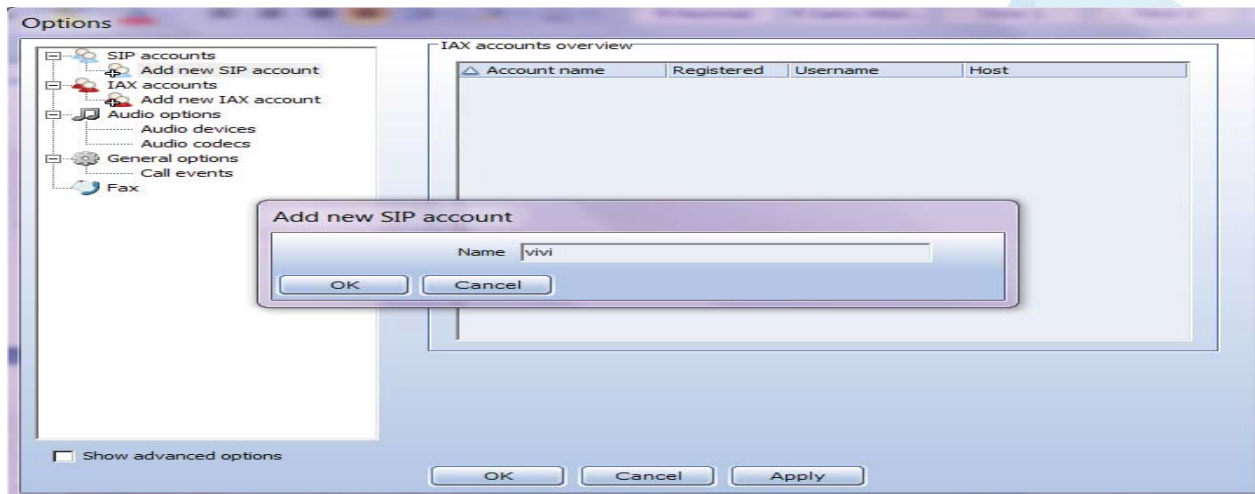
```
/etc/init.d/asterisk restart
```

4. Configurer le SoftPhone Zoiper

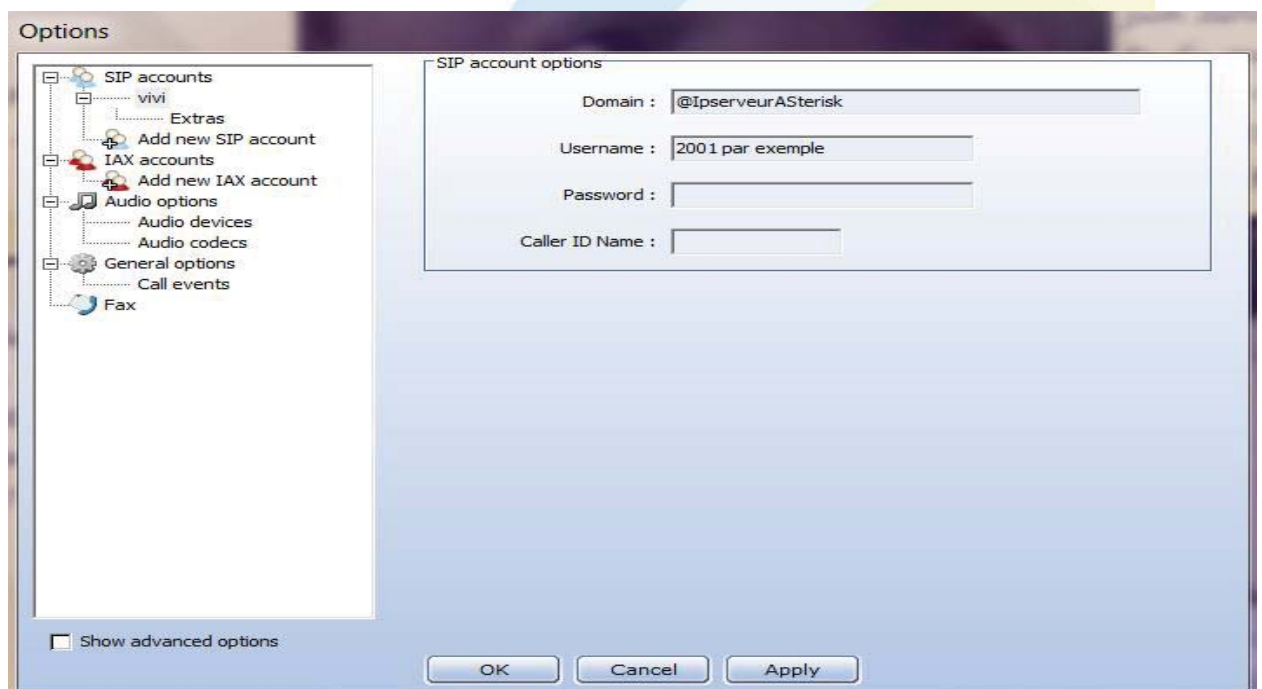
- 1- Fenêtre d'accueil après installation



2- Cliqué sur le paramètre options :  puis cliquer de nouveau sur **Add new SIP account**

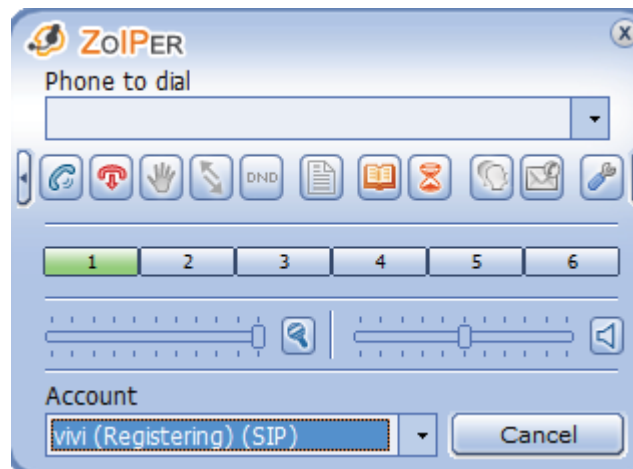


3- Entré les différentes informations (validé d'abord par apply et puis sur ok)



NB : Il est recommandé de mettre un **password** et un **Caller ID Name** identiques à l'**username**.

- 4- La fenêtre ci-dessous s'affichera pour montrer que l'utilisateur SIP a été bien enregistré



Tâche 2 : interconnexion du routeur et du serveur ASTERIK

✚ Configurations sur le routeur UC560

➤ Cas des Appels Entrants

Le tableau ci-dessous présente respectivement les configurations pour acheminer les appels vers les utilisateurs raccordés au routeur et l'activation de codec.

Appels Entrants
<pre> dial-peer voice 20 voip description **appels entrants du trunk sip ** session protocol sipv2 session target ipv4 : 192.168.10.x (@ip du serveur asterisk) incoming called-number 200. Voice-class codec 1 Voice-class sip dtmf-relay force rtp-nte dtmf-relay rtp-nte no vad </pre>

➤ Cas des Appels Sortants

Les configurations pour acheminer les appels vers les utilisateurs d'Asterisk ainsi que celles d'activation de codec sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Appels Sortants
<pre>dial-peer voice 21 voip description **appels sortants du trunk sip** preference 1 destination-pattern 2... session protocol sipv2 session target ipv4:192.168.10.x:5060 voice-class codec 1 voice-class sip dtmf-relay force rtp-nte dtmf-relay rtp-nte no vad</pre>

✚ configuration coté ASTERSIK

Pour le faire, il faut d'abord créer un compte pour le routeur au niveau du fichier **SIP.CONF**.

gedit /etc/asterisk/sip.conf

Compte pour le routeur
<pre>; compte pour joindre le routeur distant [cme-esmt] username=cme-esmt secret=passer type=friend host=192.168.10.1 context=groupe1 canreinvite=no qualify=yes allow=ulaw</pre>

Et ensuite définir l'extension c'est-à-dire le chemin via lequel l'appel doit transiter dans le fichier EXTENSIONS.CONF.

#gedit /etc/asterisk/extensions.conf

Appels entrants d'asterisk vers le routeur

```
include=>sccp
[sccp]
exten=>_81xx,1,Dial(SIP/cme-esmt/${EXTEN:1})
```

Cette dernière commande permettra d'acheminer tout appel destiné à tout abonné ayant un numéro commençant par 1. Le chiffre 8 est un code d'accès au réseau.

EXTEN:1 spécifie que le code d'accès 8 sera supprimé avant l'acheminement des appels.

✚ Autoriser les connections entre clients SIP du routeur et ceux d'asterisk

Connections entre clients SIP

```
!
sip-ua
authentication username UC560-esmt password passer
retry register 10
retry invite 2
no remote-party-id
timers register 100
registrar ipv4:192.168.10.x expires 3600
sip-server ipv4:192.168.10.x!-- Permet de spécifier l'@ IP de
l'interface du serveur Asterisk
Exit
!
```

4.2.3. Atelier 3 :

L'objectif de cet atelier est d'intégrer la passerelle GSM Quescom 200 au niveau du routeur UC560.

L'architecture de l'atelier est la suivante :

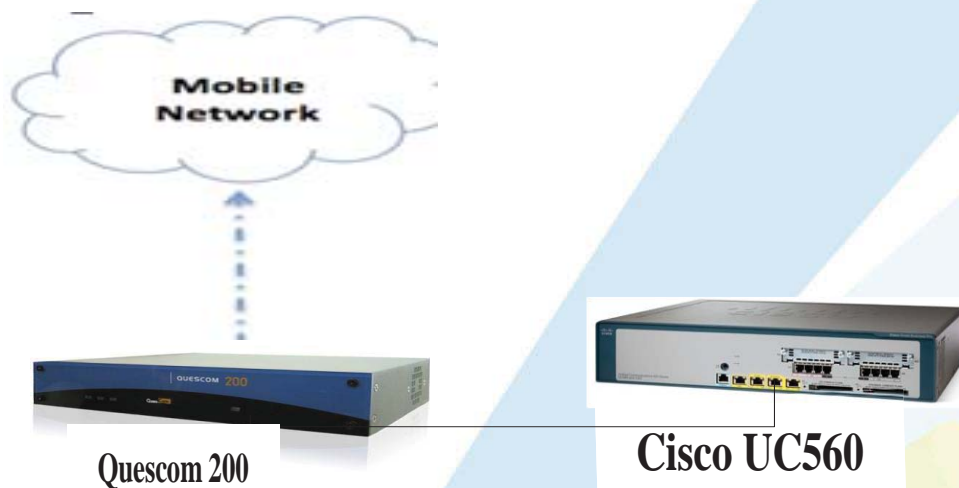


Figure 4.4 : Intégration du Quescom dans le routeur

Tâche 1 : configuration de la passerelle GSM

1- Pour configurer et pouvoir passer des appels sur le Quescom 200, la première chose à faire est d'insérer une carte SIM.

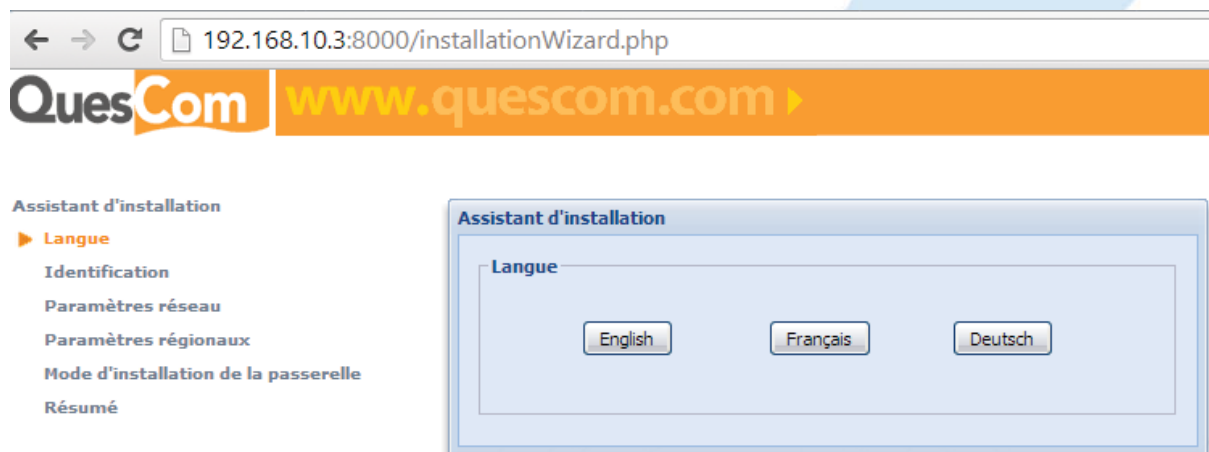
2- La configuration de Quescom s'effectue essentiellement avec l'interface Web. Pour cela il faut lancer le navigateur web puis taper : <http://@ip-passerelle:8000>.

Dans notre cas nous avons tapé <http://192.168.10.3:8000> et voici l'accueil principal :

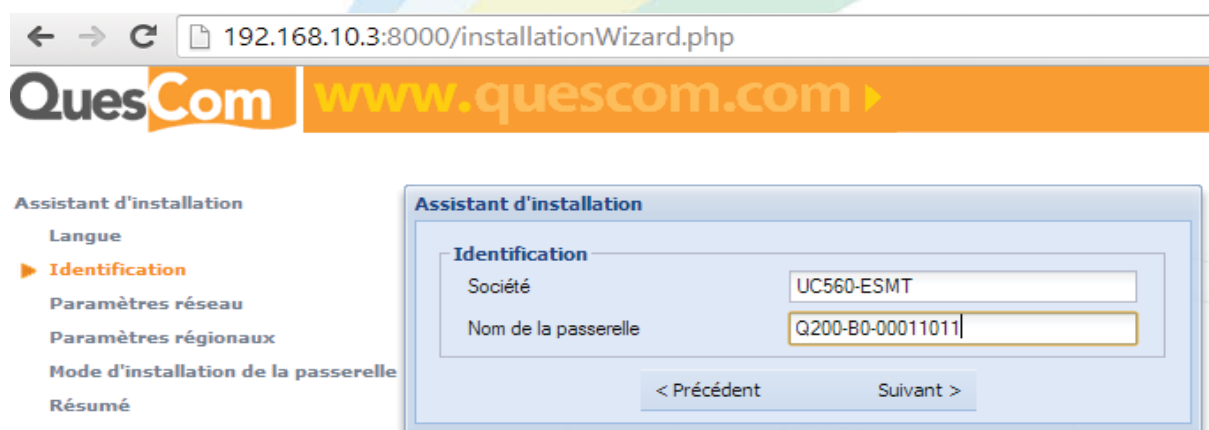
The screenshot shows the QuesCom web interface. At the top is the 'QuesCom' logo. Below it are two input fields: 'Login' with the text 'administrator' and 'Password' with the text '.....'. Below these fields is an 'Enter' button.

La page de connexion de l'interface d'administration Web sera affichée; entrez respectivement le nom d'utilisateur et le mot de passe : administrator et Quescom. Ensuite, cliquez sur le bouton "Enter" pour valider.

3- Sur le côté gauche, cliquez sur **assistant d'installation** > **installation** pour exécuter l'assistant de configuration de base. Si nécessaire, appliquer les paramètres d'usine par défaut pour le système. Lancez l'assistant et sélectionnez la langue souhaitée.



4-Entrez les informations d'identification du système:



5- Entrez l'adresse IP et les informations de masque de sous-réseau pour la passerelle. Dans ce cas, nous utilisons une adresse IP statique 192.168.10.3/24 dans le pool du VLAN data.

← → ↻ 192.168.10.3:8000/installationWizard.php

QuesCom www.quescom.com ▶

Assistant d'installation

Langue
Identification
▶ **Paramètres réseau**
Paramètres régionaux
Mode d'installation de la passerelle
Résumé

Paramètres réseau

Adresse IP 192.168.10.3
Masque de sous réseau 255.255.255.0
Passerelle IP par défaut 192.168.10.1
DNS (séparé par ;)

< Précédent Suivant >

6- Sélectionnez la région et les paramètres réseau Time Protocol. L'UC 500 VLAN de données IP peut être utilisé comme référence NTP principal:

← → ↻ 192.168.10.3:8000/installationWizard.php

QuesCom www.quescom.com ▶

Assistant d'installation

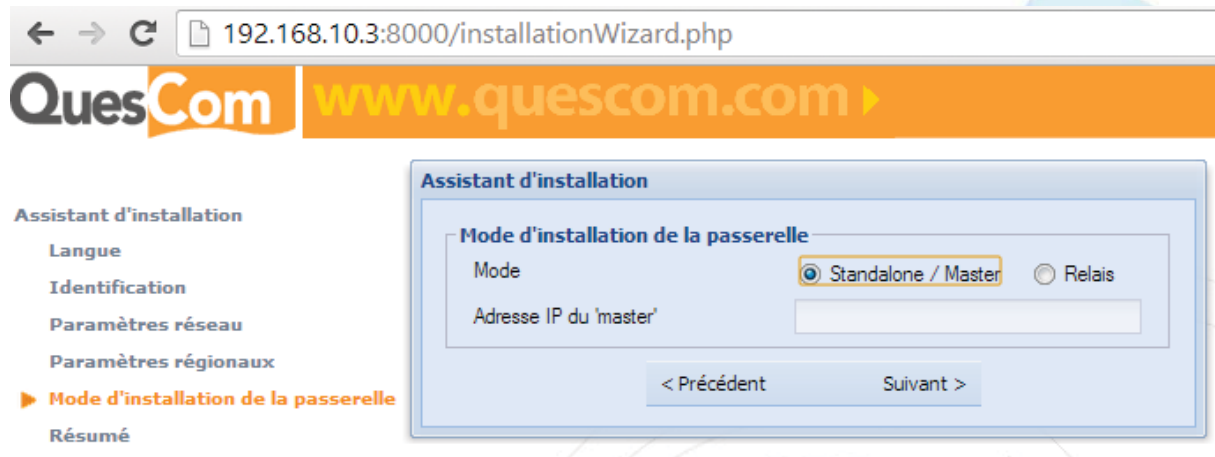
Langue
Identification
Paramètres réseau
▶ **Paramètres régionaux**
Mode d'installation de la passerelle
Résumé

Paramètres régionaux

Pays France
Langue Anglais
Fuseau horaire (GMT) Casablanca, Monrovia, Reykjavik
Heure d'été activée ☒ Oui ☐ Non
Utiliser NTP ☒ Oui ☐ Non
Adresse du serveur NTP 192.168.10.1

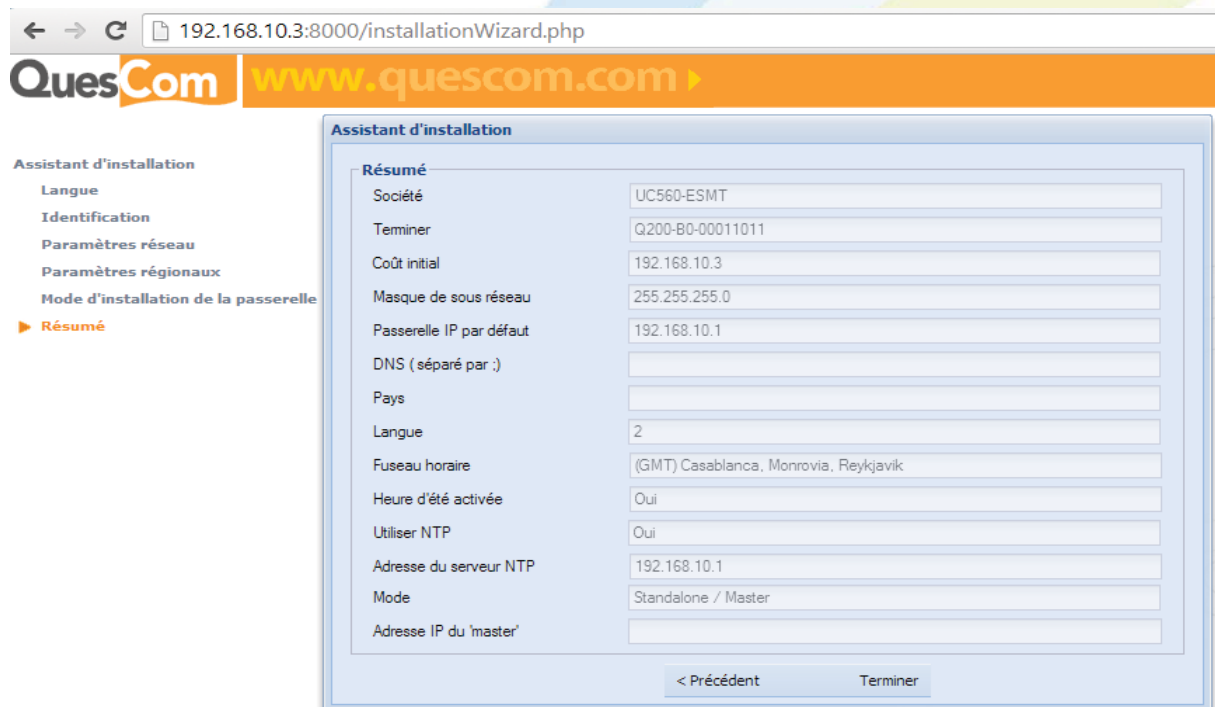
< Précédent Suivant >

7- Dans la fenêtre suivante, sélectionnez opération Standalone / Master pour la passerelle



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.10.3:8000/installationWizard.php'. The QuesCom logo and website URL 'www.quescom.com' are at the top. On the left, a sidebar lists the installation steps: 'Assistant d'installation', 'Langue', 'Identification', 'Paramètres réseau', 'Paramètres régionaux', 'Mode d'installation de la passerelle' (highlighted with an orange arrow), and 'Résumé'. The main content area is titled 'Assistant d'installation' and contains a sub-section 'Mode d'installation de la passerelle'. It has two radio buttons: 'Standalone / Master' (selected) and 'Relais'. Below them is a text field for 'Adresse IP du 'master''. At the bottom are buttons for '< Précédent' and 'Suivant >'.

8- Vérifiez les paramètres et appliquer les modifications pour terminer l'installation de base:



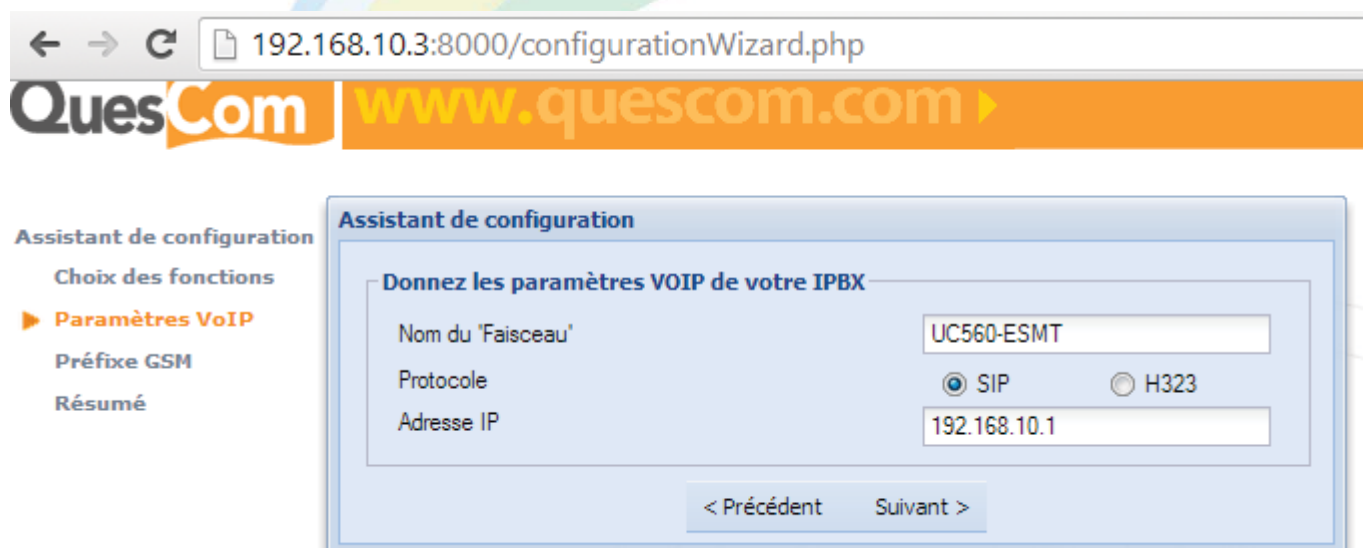
The screenshot shows the same web browser window, but now on the 'Résumé' (Summary) step of the installation wizard. The sidebar on the left has 'Résumé' highlighted with an orange arrow. The main content area is titled 'Assistant d'installation' and contains a sub-section 'Résumé'. It lists various configuration parameters in a table-like format with text input fields: 'Société' (UC560-ESMT), 'Terminer' (Q200-B0-00011011), 'Coût initial' (192.168.10.3), 'Masque de sous réseau' (255.255.255.0), 'Passerelle IP par défaut' (192.168.10.1), 'DNS (séparé par :)' (empty), 'Pays' (empty), 'Langue' (2), 'Fuseau horaire' ((GMT) Casablanca, Monrovia, Reykjavik), 'Heure d'été activée' (Oui), 'Utiliser NTP' (Oui), 'Adresse du serveur NTP' (192.168.10.1), 'Mode' (Standalone / Master), and 'Adresse IP du 'master'' (empty). At the bottom are buttons for '< Précédent' and 'Terminer'.

9- La prochaine série d'étapes montre comment approvisionner les paramètres SIP de sorte que la passerelle Quescom soit en mesure de recevoir des appels de l'UC 560:

- Cliquez sur Assistants de configuration >. Retirez toute configuration existant, si nécessaire.
- Dans les écrans de sélection des fonctions, cochez la passerelle GSM et SMS case:



- Spécifier l'adresse IP de l'UC 560 qui acheminera les appels SIP vers la passerelle QuesCom



➤ Définir le préfixe requis en tenant compte du plan d'acheminement local. Dans notre cas nous avons utilisé (*) pour prendre en compte tous les plans d'acheminement.



← → ↻ 192.168.10.3:8000/configurationWizard.php

QuesCom www.quescom.com ▶

Assistant de configuration

- Choix des fonctions
- Paramètres VoIP
- ▶ **Préfixe GSM**
- Résumé

Assistant de configuration

Préfixe GSM

Préfixe des numéros à router en GSM (ex:06)

< Précédent Suivant >

➤ Vérifiez les paramètres et appliquer les modifications :



← → ↻ 192.168.10.3:8000/configurationWizard.php

QuesCom www.quescom.com ▶

Assistant de configuration

- Choix des fonctions
- Paramètres VoIP
- Préfixe GSM
- ▶ **Résumé**

Assistant de configuration

Résumé

Passerelle GSM & SMS	<input type="text" value="Oui"/>
Passerelle de fax	<input type="text" value="Non"/>
Connexion IPBX PABX	<input type="text" value="VoIP"/>
Nom du 'Faisceau'	<input type="text" value="ESMT"/>
Protocole	<input type="text" value="SIP"/>
Adresse IP	<input type="text" value="192.168.10.1"/>
Préfixe GSM	<input type="text" value="*"/>
Serveur SMTP	<input type="text"/>

< Précédent Terminer

Ainsi, après toutes ces configurations faites les appels provenant du routeur seront acheminés vers le réseau GSM.

10- Configuration de routeur pour acheminer les appels vers la passerelle GSM

Configuration de Quescom sur le routeur

```
!  
dial-peer voice 11 voip  
description ##appels entrants du trunk sip##  
destination-pattern 07[0,6,7]  
progress_ind setup enable 3  
session target ipv4:192.168.10.3  
voice-class codec 2  
no vad  
!  
dial-peer voice 19 voip  
description ##appels sortants trunk sip#  
destination-pattern 07[0,6,7]  
progress_ind setup enable 3  
session target ipv4:192.168.10.3  
voice-class codec 2
```

4.2.4. Atelier 4:

L'objectif de cet atelier est de :

- Configurer la passerelle GSM Quescom 200 ;
- Interconnecter cette dernière avec le serveur ASTERISK ;
- Faire passer des appels du serveur ASTERISK vers le réseau GSM.

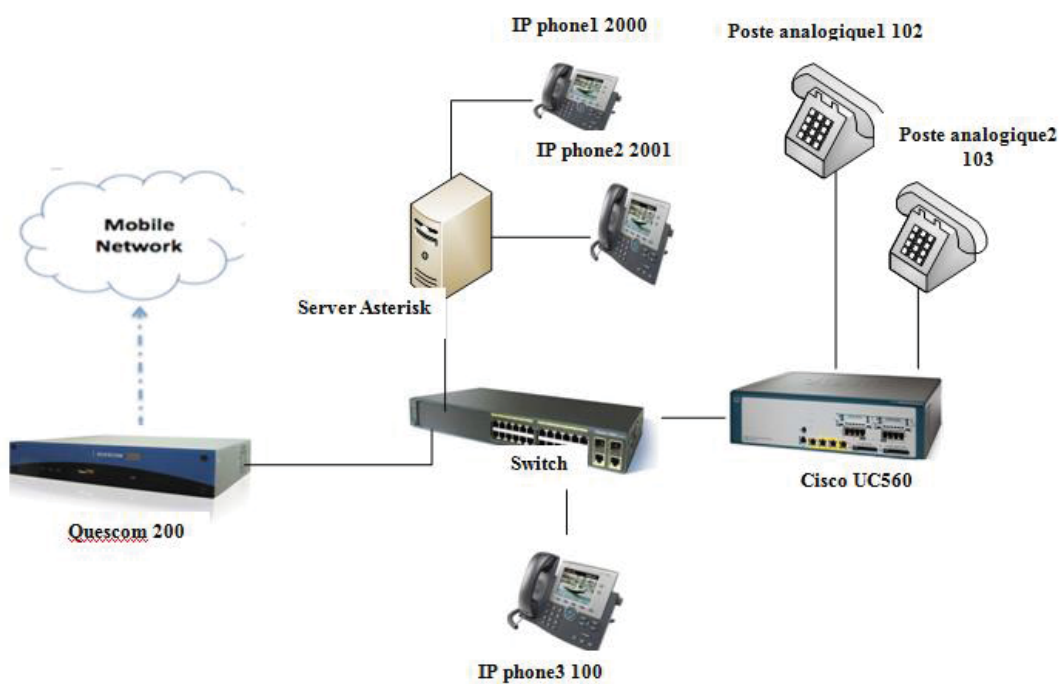


Figure 4.5 : raccordement de la passerelle GSM et du serveur Asterisk

Tâche 1 : configuration de la passerelle GSM

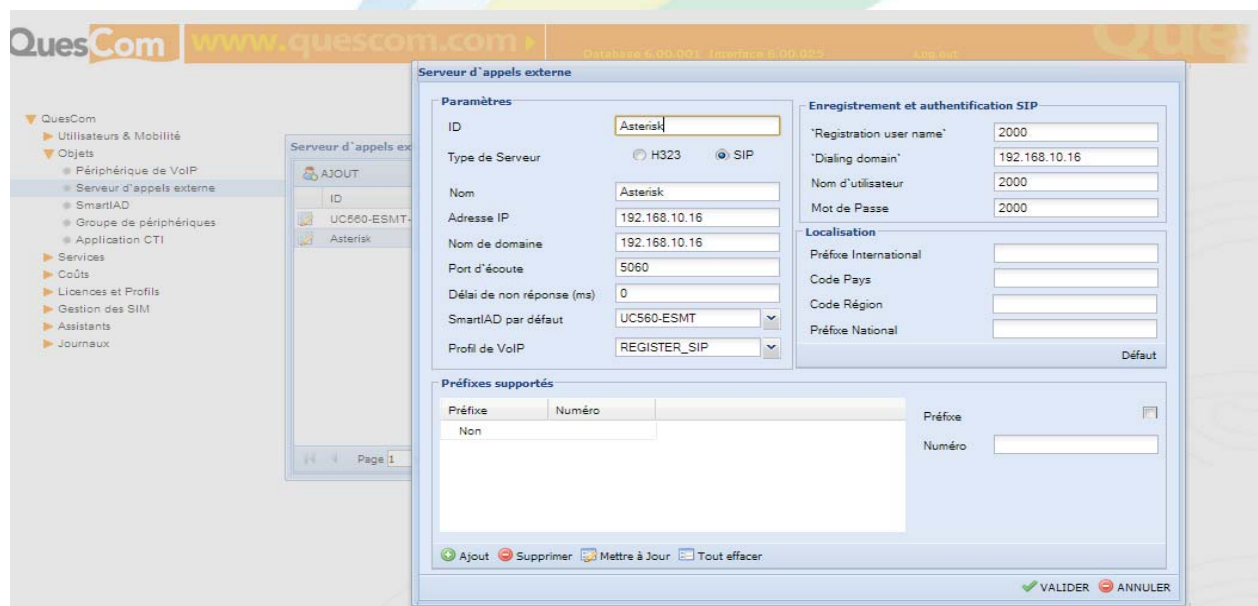
1- L'accès à la passerelle se fait via l'interface Web en tapant : <http://@ip-passerelle:8000>.

Dans notre cas nous avons tapé <http://192.168.10.4:8000> et voici l'accueil principal



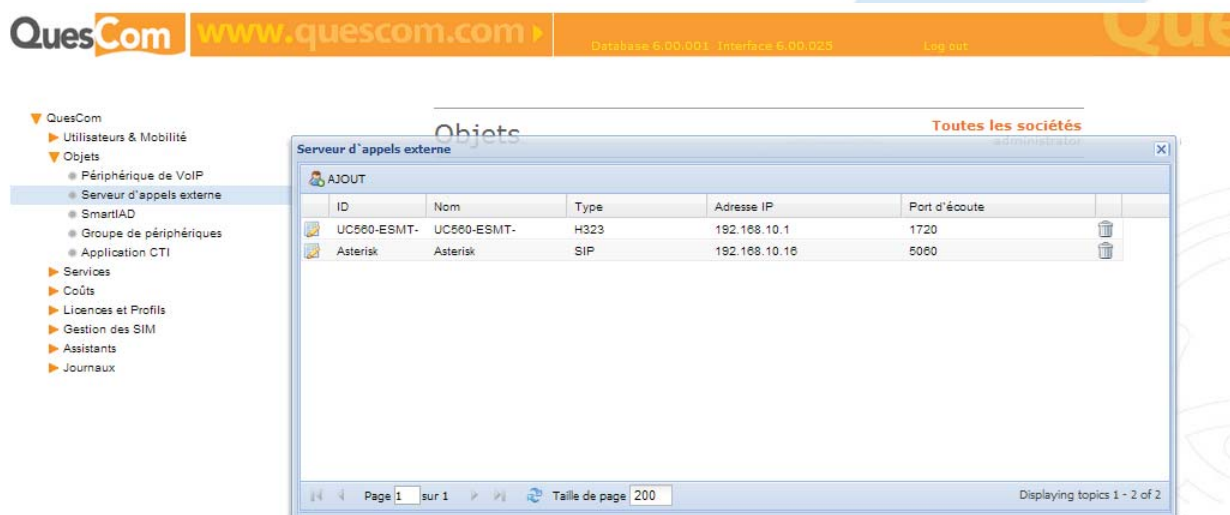
2- Création d'un serveur d'appels externe

Pour cela il faut entrer le paramétrage du serveur ASTERISK et le lien avec le Dialplan.

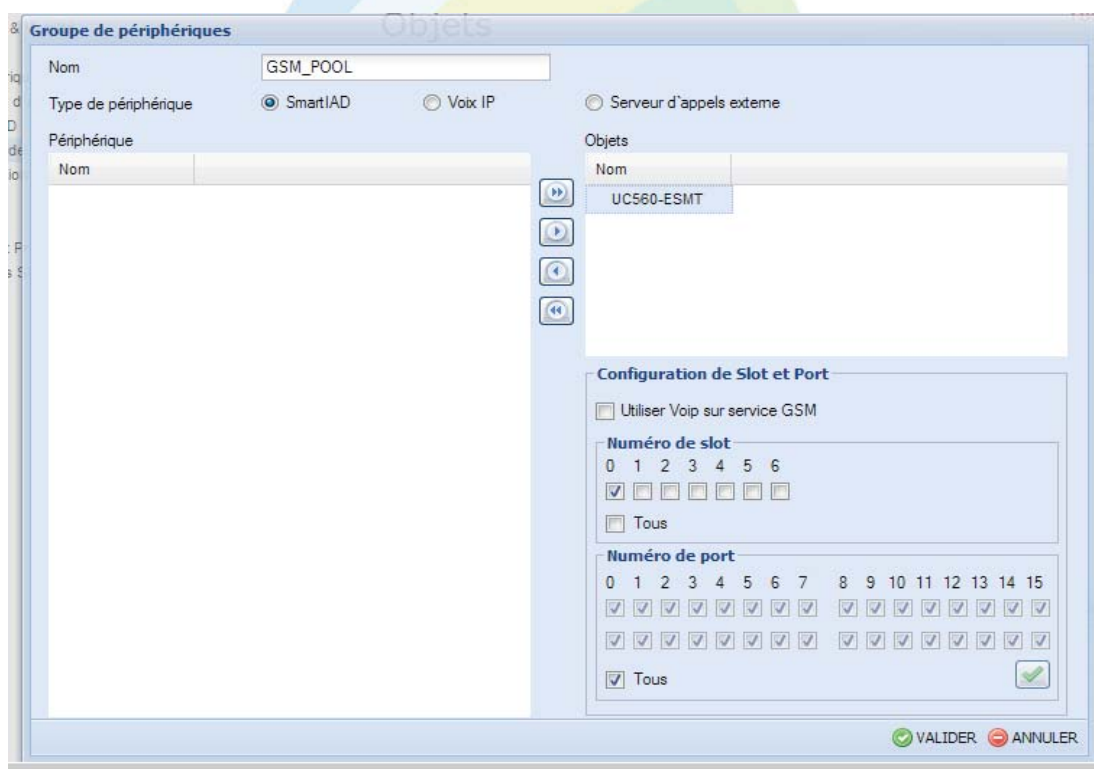


Cette étape permet d'entrer l'adresse IP du serveur ASTERISK, le numéro du poste SIP ainsi que son nom d'utilisateur et le mot de passe associé. Une extension SIP est nécessaire pour faire le lien entre ASTERISK et la passerelle.

Après avoir entré les paramètres du serveur voilà la fenêtre qui nous indique que le serveur d'appels externe a été bien créé.



3- Création du lien entre la passerelle et les ports de communication



4- Création des services quescom/asterisk et asterisk/quescom

➤ quescom/asterisk

Services

Service activé ☒

Origine

Type d'origine ☐ Périphérique ☒ Serveur externe ☐ CTI

Origine

Préfixe appelé

Type d'appel

Activé pour ☒ H323 ☒ QGP ☒ SIP

Détection de fax ☐

Destination

Type de destination ☐ Adresse IP (H323) ☒ Périphérique ☐ Serveur ☐ CTI ☐ Groupe de

Adresse IP

Périphérique

Répartition ☒ Aucun ☐ Equ. ☐ Cycle ☐ Sim

Recherche numéro appelé ☒ Local ☐ Externe

Service associé

Type de service

Type d'authentification

Type de numéro appelé

Mode de "Voice Fax" ☒ Switch ☐ Voix ☐ Application CTI

Opération du serveur d'appels

Routage moindre coût

Support Journaux

Support du coût

Service de Voix IP

Transcodage de loi ☒

Qualité de service(HEX)

Mode de Backup

Activé pour ☒ DSP ☒ Relais ☒ RSVP ☒ Autre

Service Fax/Voix

Type de Voice/Fax

Type de Store & Forward

Numéro appelé

Type avis de réception

Avis à

Envoyé à

Opération du serveur d'appels

Routage moindre coût

Support Journaux

Support du coût

Service de Voix IP

Transcodage de loi ☒

Qualité de service(HEX)

Service de "Switch"

GSM ☒

Slot ☒

☐ Tous ☐ Equilibrage de slot ☒

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Numéro de port

☐ Tous ☐ Equilibrage de port ☒

Profil d'IVR

Numéro appelé IVR

Service Fax/Voix

Type de Voice/Fax

Type de Store & Forward

Numéro appelé

Type avis de réception

Avis à

Envoyé à

Type d'accusé de réception

Accusé à

Durée maximum (s)

Arrêt sur DTMF

☒ VALIDER ☐ ANNULER

➤ Asterisk/quescom

Database 6.00.003 Interface 6.00.025 Log out

Services

Service activé ☒

Origine

Type d'origine ☒ Périphérique ☐ Serveur ☐ CTI

☐ Groupe de externe

Origine UC560-ESMT(SmartIAD)

Préfixe appelé *

Type d'appel GSM Incoming

Activé pour ☒ H323 ☒ QGP ☒ SIP

Détection de fax ☐

Destination

Type de destination ☐ Adresse IP (H323) ☐ Périphérique

☒ Serveur ☐ CTI ☐ Groupe de

Adresse IP

Périphérique Asterisk

Répartition ☒ Aucun ☐ Equ. ☐ Cycle ☐ Sim

Recherche numéro appelé ☒ Local ☐ Externe

Service associé

Type de service Voix IP

Type d'authentification Aucun

Type de numéro appelé ISDN

Mode de "Voice Fax" ☒ Switch ☐ Voix ☐ Application CTI

Opération du serveur d'appels

Routage moindre coût Non

Support Journaux Oui

Support du coût Non

Service de Voix IP

Transcodage de loi ☒

Mode de Backup

Activé pour ☒ DSP ☒ Relais

☒ RSVP ☒ Autre

Service Fax/Voix

Type de Voix/Fax

Type de Store & Forward

Numéro appelé

Type avis de réception

Avis à

Qualité de service(HEX) Minimiser Delai 10

Service de "Switch"

GSM ☒

Slot ☒

☐ Tous ☒ Equilibrage de slot

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Numéro de port

☐ Tous ☒ Equilibrage de port

Profil d'IVR

Numéro appelé IVR

Envoyé à

Type d'accusé de réception

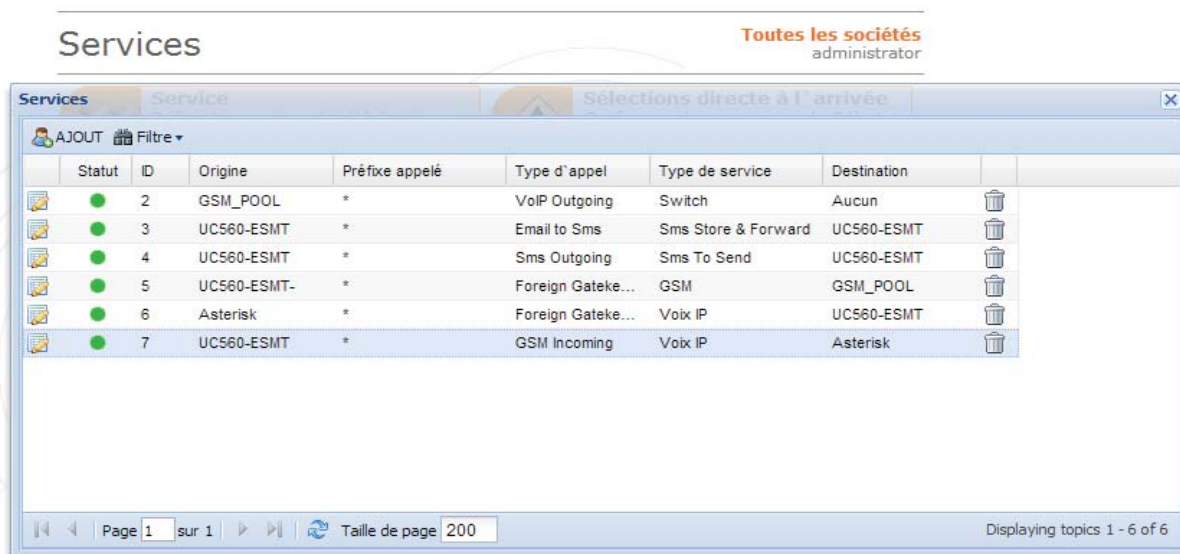
Accusé à

Durée maximum (s) 120

Arrêt sur DTMF

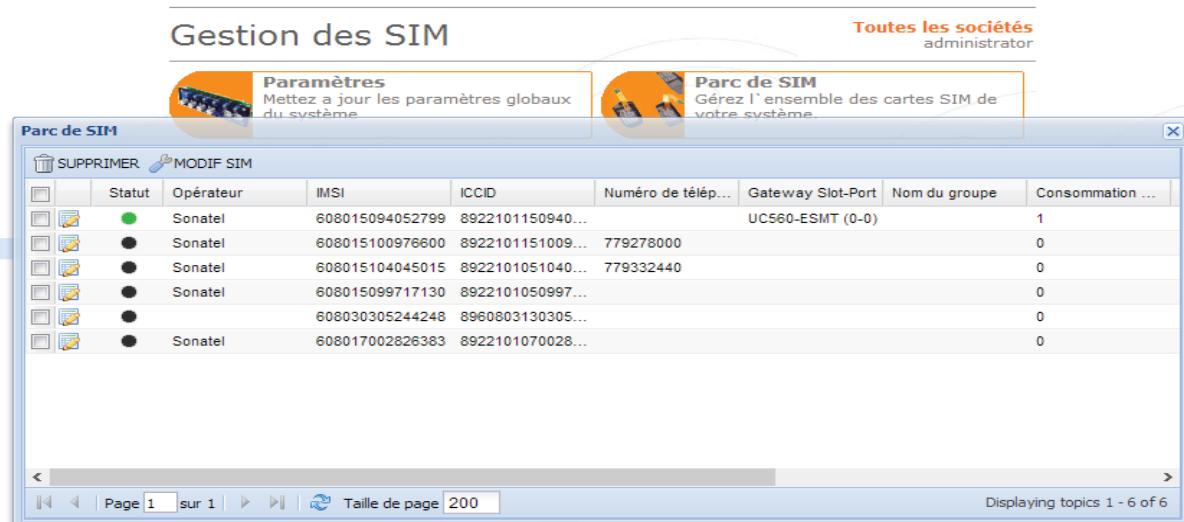
VALIDER ANNULER

La fenêtre ci-après nous montre que le paramétrage du service Voix sur IP a été fait avec succès.



5- vérification de l'état du parc de SIM

La vérification du parc de SIM vous permettra de savoir si la puce insérée dans le quescom est active ou pas. Au cas où elle serait active et contient des unités les appels venant du serveur ASTERISK vers le réseau GSM seront acheminés mais dans le cas contraire non.



Tâche 2 : configuration du serveur ASTERISK

Pour cela il faudrait d'abord créer un compte au quescom au niveau du fichier SIP.CONF

#gedit /etc/asterisk/sip.conf

Compte pour le Quescom
<pre>;compte pour joindre le quescom [quescom-esmt] username=quescom-esmt secret=passer type=friend host=192.168.10.4 context=groupe1 canreinvite=no qualify=yes allow=ulaw allow=alaw port=5060</pre>

Ensuite les appels seront acheminés vers le réseau GSM au niveau du fichier
EXENSIONS.CONF :**#gedit /etc/asterisk/extensions.conf.**

Router les appels vers les utilisateurs Mobile

```
include=>GSM
include=>macro-appel_gsm
;
[GSM]
exten=>_77XXXXXXX,1,Answer()
exten=>_77XXXXXXX,n,Macro(appel_gsm,{EXTEN})
exten=>_77XXXXXXX,n,Macro(appel_sortant,{EXTEN
})
exten=>_77XXXXXXX,n,Hangup()
;
[macro-appel_gsm]
exten=> s,1,Answer()
exten=>
s,n,Dial(SIP/192.168.10.4/${MACRO_EXTEN}.,,of)
exten=> s,n,Goto(s-${DIALSTATUS},1)
exten=> s-BUSY,1,hangup()
exten=> s-CHANUNAVAIL,1,MacroExit()
exten=> s-CONGESTION,1,MacroExit()
exten=> s-NOANSWER,1,hangup()
exten=> s-ANSWER,1,hangup()
```

4.2.5. Atelier 5 :

L'objectif de cet atelier est :

- La configuration des ports BRI et PRI
- L'interconnexion des ports RNIS avec le commutateur OCB283
- Interconnecter le serveur ASTERISK au commutateur OCB283

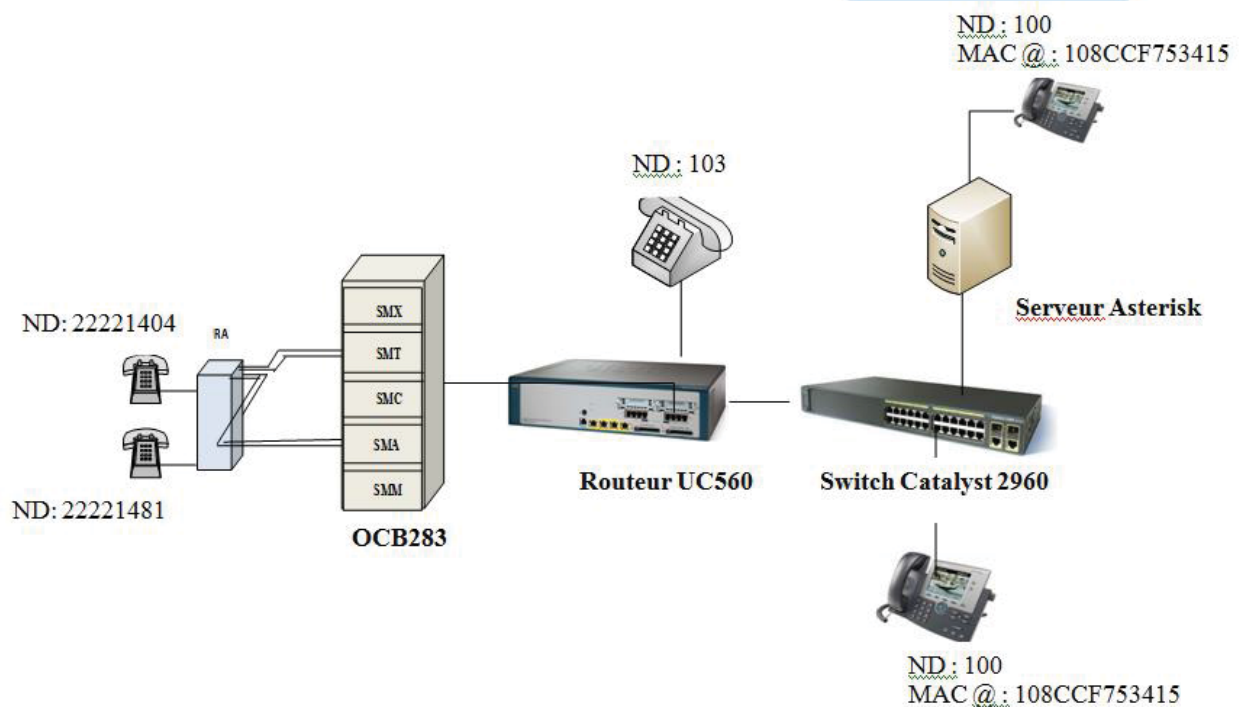


Figure 4.6 : raccordement des ports RNIS et du serveur Asterisk à L'OCB283

Tâche 1 : pré-requis

- Utilisation d'une TNR
- Brancher les lignes BRI sur le répartiteur
- Brancher la ligne PRI sur le répartiteur
- Postes RNIS

NB : notons qu'une ligne BRI est constituée de **deux fils** et une ligne PRI de **quatre fils**.

Tâche 2 : Branchement au niveau du répartiteur

Le répartiteur se trouve au niveau dans la petite salle à l'intérieur du laboratoire de commutation. La ligne BRI utilise 2fils et est raccordée à la 66^{ième} paire d'unité de raccordement de circuits N°218.

La ligne PRI utilise 4fils et est raccordée à la 32^{ième} et 40^{ième} paire d'unité de raccordement de circuits N°218.

Tâche 3 : Configuration des interfaces BRI

La connexion avec le réseau téléphonique numérique (OCB283) se fait grâce à l'ISDN. Il faut donc configurer l'interface BRI.

1. Configuration de l'interface BRI0/1/1

Avant de définir les caractéristiques de l'interface BRI, quels sont d'abord les paramètres globaux, et les configurations types de chaque interface séparément.

Interface BRI0/1/1
<pre>interface BRI0/1/1 no ip address isdn switch-type basic-net3 isdn point-to-point-setup isdn incoming-voice voice isdn sending-complete</pre>

N.B : La configuration des autres ports BRI0/1/0, BRI0/2/0, BRI0/2/1 se fait de la même manière.

2. Configuration du service voix

Cette configuration permet de rediriger un appel sur n'importe quel poste du réseau.

Rediriger les appels
voice-port 0/1/1
echo-cancel coverage 32
no vad
compand-type a-law
no comfort-noise
cptone FR
bearer-cap Speech

Ainsi le service voix est activé sur ce port.

3. Configuration des appels entrants

Ces appels sont acheminés du commutateur **OCB283** vers les postes cisco SCCP ou les téléphones analogiques rattachés au routeur UC560.

Appels entrants
dial-peer voice 7 pots
description *** Appels entrants ***
translation-profile incoming INCOMING
incoming called-number .
direct-inward-dial
port 0/1/0

Ces configurations permettront de transmettre les appels entrants du routeur UC560. La commande **incoming called-number** indique que les téléphones rattachés au routeur sont joignables par tout numéro provenant de l'extérieur.

4. Configuration des appels sortants

Ces configurations permettent d'acheminer les appels des postes Cisco SCCP soit vers les postes analogiques rattachés au routeur UC560 (voir la config de redirection des appels) soit vers les postes rattachées au commutateur **OCB283**.

Appels sortants
dial-peer voice 8 pots tone ringback alert-no-PI description *** test ESMT *** translation-profile outgoing OUTGOING destination-pattern 92222.... progress_ind setup enable 3 progress_ind alert enable 8 port 0/1/0 forward-digits 8

Cette configuration permettra d'acheminer tous les appels sortants du routeur UC560 dont les numéros commencent par **92222....** (Les 4 points représentent le nombre de chiffres restants). Les appels seront acheminés soit vers les téléphones rattachés à L'OCB283 soit aux postes analogiques raccordés aux ports FXS du routeur.

La commande **forward-digits 8** indique qu'il faudra transmettre 8 chiffres ce qui implique que le chiffre **9** ne sera pas transmis.

Tache 4 : règles de translation**1. Règles de translation pour les appels entrants**

Cette règle de translation permettra de transférer les appels vers le numéro 101 par exemple si toute fois le numéro composé est le **22221402**. Il en sera de même pour les numéros 100 et 103.

Translation pour les appels entrants

```
voice translation-rule 1
rule 1 /1300/ /100/
rule 2 /1402/ /101/
rule 3 /1404/ /103/
```

Après cela il faudra configurer le profil pour indiquer qu'il s'agit des appels entrants.

Indiquer la translation des appels entrants

```
!
voice translation-profile INCOMING
translate called 1
!
```

2. Règles de translation pour les appels sortants

Cette règle de translation permettra de transférer les appels vers le numéro **22221402** par exemple si toute fois le numéro composé est le100. Il en sera de même pour les numéros **22221300** et **22221404**.

Translation pour les appels sortants

```
voice translation-rule 2
rule 1 /100/ /1300/
rule 2 /101/ /1402/
rule 3 /103/ /1404/
```

Configurons ainsi le profil pour indiquer qu'il s'agit des appels sortants.

Indiquer la translation des appels sortants
! voice translation-profile OUTCOMING translate calling 2 !

Tâche 5 : configuration du port PRI

1. Configuration de l'interface PRI

Interface PRI
interface Serial0/3/0:15 no ip address encapsulation ppp isdn switch-type primary-net5 isdn incoming-voice voice isdn send-alerting isdn bchan-number-order ascending isdn sending-complete isdn outgoing-voice info-transfer-capability 3.1kHz-audio keepalive 10 3 no cdp enable

2. Configuration des appels entrants

Ces appels sont acheminés du commutateur **OCB283** vers les postes cisco SCCP ou les téléphones analogiques rattachés au routeur UC560.

Appels entrants
<pre>dial-peer voice 9 pots tone ringback alert-no-PI description *** Appels entrants *** translation-profile incoming INCOMING incoming called-number . direct-inward-dial port 0/3/0:15</pre>

Cette configuration permettra de transmettre les appels entrants dans le routeur UC560.

3. Configuration des appels sortants

Ces appels sont acheminés des postes cisco SCCP ou postes analogiques rattachés au routeur UC560 **vers le commutateur OCB283**.

Appels sortants
<pre>dial-peer voice 10 pots tone ringback alert-no-PI description *** test ESMT *** translation-profile outgoing OUTGOING destination-pattern 92222.... progress_ind setup enable 3 progress_ind alert enable 8 port 0/3/0:15 forward-digits 8</pre>

Cette configuration permettra d'acheminer tous les appels sortants du routeur UC560 dont les numéros commencent par **92222.....**

Tâche 6 : interconnexion entre OCB283 et Asterisk

A ce niveau il s'agit de donner la possibilité aux postes rattachés au serveur asterisk de communiquer avec ceux de l'OCB283 en passant par le routeur UC560.

Pour cela il faut ajouter juste cette ligne dans le fichier extensions.conf d'Asterisk :

Appels entrants d'asterisk vers l'OCB283
<pre>include=>CME [CME] exten=>_892222xxxx,1,Dial(SIP/cme-esmt/\${EXTEN:1})</pre>

CONCLUSION

Actuellement, il est évident que la téléphonie IP va continuer de se développer dans les prochaines années. Le marché de la téléphonie IP est très jeune mais se développe à une vitesse fulgurante. C'est aujourd'hui que les entreprises doivent investir dans la téléphonie IP si elles veulent y jouer un rôle majeur. Le fait est qu'IP est maintenant un protocole très répandu, qui a fait ses preuves et que beaucoup d'entreprises veulent disposer d'avantages sur la téléphonie IP, car elle demande un investissement relativement faible pour son déploiement. Elle ouvre la voie de la convergence voix/données.

Ainsi Notre travail portant sur la VoIP a été l'élaboration d'un manuel de TPs pour les équipements VoIP et ToIP de l'ESMT. Ce manuel est divisé en plusieurs ateliers comprenant chacun l'ensemble des tâches permettant la configuration et l'interconnexion des différents équipements dont nous disposons.

Après ces deux mois de stage passés ici, nous suggérons à ce que l'ESMT veille sur le suivi des nouveaux équipements par les fournisseurs. Cela permettra à l'ESMT de faire appel à eux en cas de problèmes d'utilisation. Nous proposons également que l'ESMT assure la mise à jour des équipements achetés comme par exemple le NSOFT.

Enfin la VoIP étant une bonne solution en matière d'intégration, de fiabilité, d'évolutivité et de coût, elle fera partie intégrante des Intranets d'entreprises dans les années à venir et apparaîtra aussi dans la téléphonie publique pour permettre des communications à bas coûts.

Mais son développement représente-t-il un risque ou une opportunité pour les opérateurs traditionnels ? La réponse n'est pas tranchée. D'un côté, une stagnation des communications classiques; d'un autre coté l'utilisation massive d'Internet va augmenter le trafic et créer de nouveaux services que pourront développer les opérateurs.

BIBLIOGRAPHIE

[B1] VoIP et ToIP – ASTERISK la téléphonie IP d'entreprise 2eme édition – SEBATIEN DEON

WEBOGRAPHIE

[W1] <http://www.cisco.com> consulté presque toutes la durée de notre rédaction ;

[W2] <http://www.firewall.cx/cisco-technical-knowledgebase/cisco-voice/924-cisco-voice-iphone-upgrade.html> consulté le 20 Août 2013 à 11h 45mn ;

[W3] <http://www.firewall.cx/cisco-technical-knowledgebase/cisco-voice/922-cisco-voice-cucm-cme-h323.html> consulté le 30 Juillet 2013 à 9h 05mn ;

[W4] <http://itsjustpackets.com/basic-sip-trunk-configuration-cme/> consulté le 16 Juin 2013 à 16h 30mn ;

[W5] <http://www.tux89.com/telephonie/raccorder-un-routeur-cisco-avec-modules-fxofxs-a-asterisk/> consulté le 22 Août 2013 à 14h 29mn ;

[W6] <http://marc-amouzoun.eklablog.com/configuration-de-asterisk-cme-sip-cme-sccp-trunk-asterisk-cme-sip-et-c-a63614139> consulté le 15 Juillet 2013 à 13h 05mn.

[W7] <http://www.google.com> consulté tous les jours

ANNEXES

ANNEXE 1 : Explication des commandes de base

Il est à noter que plusieurs commandes ont été préconfigurées sur le routeur depuis l'usine. Cependant dans ce mémoire nous avons juste utilisé ou sélectionné celles qui nous concernent pour la configuration et l'activation des services de la VoIP sur le routeur en fonction de notre besoin et attente de notre encadreur.

1- Activation du serveur DHCP

- ✓ Service voice : Définir les adresses du pool de la voix (phone)

ip dhcp pool phone : définit le pool phone pour la catégorie du service voix de DHCP. Elle permet de créer un nom pour le pool phone du DHCP et nous met en mode configuration DHCP.

import all : permet d'importer les paramètres de l'option DHCP dans la base de données du serveur DHCP.

network 192.168.10.0 255.255.255.0 : définit le sous-réseau et son masque de réseau pour le pool voix configuré dans la plage d'adresse DHCP.

default-router 192.168.10.1 : spécifie l'adresse IP du routeur par défaut c'est-à-dire la passerelle du routeur pour le client DHCP qui veut accéder au réseau par la commande Telnet.

ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.10 : exclut la plage d'adresse 192.168.10.1 à 192.168.10.10 des adresses allouées par le serveur DHCP pour le service voix.

- ✓ Service data : Définir les adresses du pool de la donnée (data)

ip dhcp pool data : définit le poule des données pour la catégorie du service data de DHCP. Elle permet de créer un nom pour le pool data du DHCP et nous met en mode configuration DHCP.

import all : permet d'importer les paramètres de l'option DHCP dans la base de données du serveur DHCP.

network 10.1.1.0 255.255.255.0 : définit le sous-réseau et son masque de réseau pour le pool data configuré dans la plage d'adresse DHCP.

default-router 10.1.1.1 : spécifie l'adresse IP du routeur par défaut c'est-à-dire la passerelle du routeur pour le client DHCP qui veut accéder au réseau par la commande Telnet.

ip dhcp excluded-address 10.1.1.1 10.1.1.10 : exclut la plage d'adresse 10.1.1.1 à 10.1.1.10 des adresses allouées par le serveur DHCP pour le service data.

2- Autorisation de l'accès au serveur TFTP

Grace aux fichiers contenus dans ce serveur, les téléphones Cisco pourront s'enregistrer en utilisant le protocole SCCP (Skinny Client Control Protocol), de se mettre à jour et la sauvegarde de la configuration de ces équipements réseau.

tftp-server flash:/phones/7945_7965/apps45.9-1-1TH1-16.sbn alias apps45.9-1-1TH1-16.sbn

tftp-server flash:/phones/7945_7965/cnu45.9-1-1TH1-16.sbn alias cnu45.9-1-1TH1-16.sbn

tftp-server flash:/phones/7945_7965/cvm45sccp.9-1-1TH1-16.sbn alias cvm45sccp.9-1-1TH1-16.sbn

tftp-server flash:/phones/7945_7965/dsp45.9-1-1TH1-16.sbn alias dsp45.9-1-1TH1-16.sbn

tftp-server flash:/phones/7945_7965/jar45sccp.9-1-1TH1-16.sbn alias jar45sccp.9-1-1TH1-16.sbn

tftp-server flash:/phones/7945_7965/SCCP45.9-1-1SR1S.loads alias SCCP45.9-1-1SR1S.loads

tftp-server flash:/phones/7945_7965/term45.default.loads alias term45.default.loads

tftp-server flash:/phones/7945_7965/term65.default.loads alias term65.default.loads

3- Activation du service téléphonique

UC560-ESMT(config)#Telephony-service : active le service téléphonique pour le transport de la voix dans le réseau via le routeur entre les postes CISCO.

4- Activation du protocole SCCP

UC560-ESMT(config-Telephony-service)# ip source-address 192.168.10.1 port 2000 : cette commande active le protocole SCCP qui dorénavant, était configuré sur le routeur avec son adresse par défaut et le port d'écoute.

5- Configuration de la plage téléphonique

UC560-ESMT(config- Telephony-service)# max-ephones 138 : cette commande nous renseigne sur le nombre maximal de téléphones qui pourrait être raccorder au routeur.

UC560-ESMT(config- Telephony-service)# max-dn 600 : cette commande renseigne également sur le nombre de lignes totales qu'on pourrait configurer par téléphone.

6- Configuration d'une ligne téléphonique à un IP-Phone

La configuration d'une ligne téléphonique sur les ip-phones requiert un certain nombre d'étapes :

- ✓ Attribuer un numéro

ephone-dn 15 dual-line : cette commande permet de configurer un poste en double ligne pour permettre de transférer l'appel sur le second numéro au cas où le premier sonne occupé.

number 100 : permet d'attribuer un numéro au poste, le numéro donné ici est 100 pour le poste configuré.

label Test : configure le nom de l'utilisateur qui utilise le numéro 100 attribuer à ce poste. Ce nom sera affiché sur l'écran du poste qui répond au numéro 100.

name test : configure le nom donné au poste.

description Poste tests - 100 : affiche à l'écran la description du poste qui n'est rien que son numéro d'appel et le nom qu'on lui attribué. Celle-ci sur s'affiche ainsi: Poste tests – 100.

call-forward busy 101 : configure le transfert d'appel sur le numéro 101. Si le numéro 100 est occupé l'appel est transféré sur le numéro 101.

✓ Attribuer une adresse mac

ephone 15 : indique le nombre d'ephone configuré sur le routeur. Nous avons choisi le poste numéro 15.

device-security-mode none : définit le type de sécurité, ici aucune sécurité n'a été configurée pour nos téléphones.

mac-address 108C.CF75.3415 : configure l'adresse MAC de l'ephone 15 utilisé.

button 1:15 : configure l'ephone-dn qui pourra être écouté ou utilisé avec le nombre « 1 » qui correspond au bouton à droite de l'écran, et « 15 » le numéro de l'ephone utilisé.

type 7945 : indique la catégorie ou la version de l'ephone utilisé. Notre ephone est du type 7945.

ANNEXE 2 : Configuration des lignes analogiques rattachée au routeur

Le dial-peer est une règle de connexion qui définit que si le numéro de téléphone 102 est composé par exemple, l'appel sera dirigé vers le port 0/0/0, sortie vers le PSTN.

dial-peer voice 1 pots : Permet de configurer la première ligne analogique en précisant la méthode d'encapsulation utilisée pour la voix. Il s'agit d'un peer pots qui a utilisé l'encapsulation VOIP sur le réseau IP.

destination-pattern 102 : spécifie que le numéro de téléphone utilisé par le poste N°1 est 102 (en fonction du plan de numérotation).

port 0/0/0 : spécifie que le poste analogique N°1 avec le numéro 102 est branché sur le port FSX 0/0/0 du routeur.

option 150 ip 10.1.1.1 : fournit l'adresse IP ou le nom d'un ou de deux serveurs TFTP pour l'option 150. Un maximum de deux serveurs TFTP peut être identifié en utilisant l'option 150.

✓ Appels entrants

dial-peer voice 7 pots, commande expliquée plus haut ;

description Appels entrants, donne le type d'appel qu'il s'agit dans le réseau ;

translation-profile incoming INCOMING : définir les règles de traduction qui sont appliquées aux informations (Nom du nom de profil et le profils du numéro appelant) d'un appel VoIP entrant dans le réseau. INCOMING modifie les paramètres d'appels qui viennent du téléphone IP ;

direct-inward-dial : elle active la SDA (Sélection Directe à l'Arrivée) qui permet aux appelants de composer directement une extension sur le PBX sans prendre par le standard automatique ;

port 0/1/0 : l'un des ports BRI activer pour les téléphones RNIS.

✓ Apples sortants

dial-peer voice 8 pots : commande expliquée plus haut ;

tone ringback alert-no-PI : c'est une commande de rappel de tonalité avec le paramètre "alerte-no-PI", elle génère automatiquement le retour d'appel dans le réseau lorsque le périphérique connecté ne peut répondre ;

translation-profile outgoing OUTGOING : définir les règles de traduction qui sont appliquées aux informations (Nom du nom de profil et le profils du numéro appelant) d'un appel VoIP sortant dans le réseau. OUTCOMING modifie les valeurs d'appels qui sortent du routeur pour le téléphone.

destination-pattern 92222... : indique le numéro de la destination (numéro appelé) doit commencer par le n.o.9 ;

port 0/1/0 : l'un des ports BRI activer pour les téléphones RNIS.

forward-digits 8 : signifie que l'appel prendra en compte les 8 chiffres

ANNEXE 3 : configuration de la connexion avec le PSTN**1- Configuration des interfaces BRI**

La connexion avec le réseau téléphonique public se fait grâce à l'ISDN. Il faut donc configurer les interfaces BRI qui raccorderont les différents postes analogiques.

✓ Configuration de l'interface BRI

interface BRI0/1/0, interface activée sur l'interface ;

ip verify unicast reverse-path : Cette commande empêche le spoofing d'adresse IP.

isdn switch-type basic-net3: type de commutateur RNIS utilisé.

isdn point-to-point-setup: configure le port BRI pour envoyer un message SETUP sur le TEI statique

isdn incoming-voice voice: traite les appels entrants comme un appel voix ;

isdn sending-complete : pour spécifier que l'IE, élément d'Envoi d'Information complète (tous les chiffres et les informations nécessaires pour l'appel) est inclus dans le message de configuration Setup sortant.

✓ Configuration de la voix sur l'interface BRI

voice-port 0/1/1 : indique que la voix est activée sur le port 0/1/1 du switch ;

echo-cancel coverage 32 : spécifie que le standard utilisé pour la conversion des signaux analogiques et numériques est le standard européen a-law ;

compand-type a-law : spécifie que le standard utilisée pour la conversion des signaux analogiques et numériques est le standard européen a-law ;

no comfort-noise : fournir le silence lorsque la partie à distance ne parle pas et VAD est activée à l'extrémité opposée de la connexion ;

cptone FR : définit la tonalité Française c'est-à-dire la langue des messages vocaux, etc....;

bearer-cap Speech : permet d'utiliser le port pour le transport de la voix.

- ✓ Configuration de la voix vers tous les postes du réseau

interface BRI0/1/1 : indique que cette interface est activée ;

no ip address : précise qu'il n'aura pas d'adresse sur l'interface activée ;

isdn switch-type basic-net3 : spécifie le type de commutateur de central sur l'interface BRI RNIS, l'ISDN du type de commutateur de base-net3 est appliquée à l'interface BRI 0/1/1 et remplace le paramètre Global Switch ;

isdn point-to-point-setup : configure le port ISDN pour envoyer des messages de configuration sur le TEI en mode de configuration d'interface. Pour rétablir la valeur par défaut, utilisez la forme no de cette commande ;

isdn incoming-voice voice : définir le type de service ici voix offert au numéro appelant, donc les flux (appels) entrants vers ce numéro seront traités comme des appels vocaux ;

isdn sending-complete : pour spécifier que l'IE, élément d'Envoi d'Information complète (tous les chiffres et les informations nécessaires pour l'appel) est inclus dans le message de configuration Setup sortant;

2- Configuration de l'interface PRI

Interface Serial0/3/0:15 : interface activée ;

encapsulation ppp : cette commande permet d'activer le protocole PPP sur une interface ;

isdn switch-type primary-net5 : indique le type de commutateur RNIS utilisé ici le PRI ;

isdn incoming-voice voice : définir le type de service ici voix offert au numéro appelant, donc les flux (appels) entrants vers ce numéro seront traités comme des appels vocaux ;

isdn send-alerting : indique qu'un message d'alerte sera envoyé avant un message complet lorsqu'on effectue des appels RNIS;

isdn bchan-number-order ascending : pour effectuer la sélection des appels sortants dans un ordre croissant ;

isdn sending-complete : pour spécifier que l'IE, élément d'Envoi d'Information complète (tous les chiffres et les informations nécessaires pour l'appel) est inclus dans le message de configuration Setup sortant;

isdn outgoing-voice info-transfer-capability 3.1kHz-audio : pour définir la capacité de transfert d'information sur les appels sortants pour tous types d'interrupteurs ;

keepalive 10 3 : le message Keepalive est envoyé toutes les 10 secondes avec 3 tentatives d'essais ;

no cdp enable : désactive CDP sur une interface. C'est à dire ne pas mettre en marche le protocole de Cisco de découverte du réseau pour éviter le trafic et d'éviter aussi toute interception / modification d'informations.

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
 CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL.....	2
1.1. Contexte de l'étude	2
1.2. Présentation de la structure d'accueil	3
1.2.1. Présentation et Historique de l'ESMT	3
1.2.2. Fonctionnement de l'ESMT	3
1.3. La direction de la formation et de la recherche.....	4
1.3.1. Les départements.....	4
1.3.2. Les formations	4
1.3.2.1. Les formations initiales.....	4
1.3.2.2. Les formations continues	5
1.3.3. Les laboratoires	5
1.3.3.1. Le laboratoire de commutation	6
1.4. Organigramme	7
1.5 Objectifs.....	8
 CHAPITRE 2 : GENERALITES DE LA VoIP	9
2.1. Notion de la VoIP et de la ToIP	9
2.2. Architecture générale de la VoIP	10
2.3. Fonctionnement de la VoIP	10
2.4. Les protocoles utilisés.....	11
2.4.1. Les protocoles de signalisation	11
2.4.2. Protocoles de transport de la voix.....	12
2.4.2.1. Protocole RTP	12
2.4.2.1.1. Fonctionnement de RTP	13