

SUPPORT DE COURS VOIP

L3 ASSRI UPB

SUPPORT DE COURS VOIP

INTRODUCTION

Ce support de cours n'est qu'une introduction au vaste domaine qu'est la VOIP (Voice Over IP). Il a été réalisé pour servir de support au cours de VOIP en ingénierie informatique et télécoms de diverses écoles où j'interviens comme professeur.

Il est divisé en 2 parties, une première partie théorique où nous présenterons les concepts de bases de la VOIP, c'est-à-dire les protocoles, son principe, ses avantages etc.

Dans la seconde partie du document nous passerons à sa mise en œuvre pratique et nous utiliserons trixbox qui est un IP-PBX ayant pour cœur astérisk.

L'Intérêt du thème

Aujourd'hui, avec l'évolution de la technologie, toutes les entreprises et même les particuliers (les ménages) ont pour soucis de minimiser leurs dépenses afin de maximiser leur gain. Ainsi, dans la plupart des entreprises, il existe des autocommutateurs privés qui assurent la communication interne sans facturation alors que la communication externe (via le réseau téléphonique public) est facturée. Cette communication externe est parfois coûteuse pour les entreprises où le téléphone est indispensable pour le travail. Il arrive même parfois que la facture excède le montant fixé à cet effet. Cela est souvent dû au fait qu'il y a abus des agents qui passe leur temps à téléphoner pour des activités extra-professionnelles (appel des amis, des parents...). Pourquoi ne pas attribuer à chaque membre du personnel un crédit de communication périodique qui une fois épuisé ne permet plus à l'agent d'appeler jusqu'à ce qu'un crédit lui soit attribué à nouveau ? Mettre en place une telle solution n'est pas chose aisée. Il faut un autocommutateur doté d'un logiciel de taxation pour assurer cette tâche. Ne serait-il pas mieux qu'un tel système, dans ce monde où l'Internet a pris de l'ampleur, soit doté de protocoles pouvant communiquer avec l'Internet ? Heureusement que les IPBX (autocommutateur utilisant les protocoles d'Internet) existe ! Les IPBX peuvent nous aider à résoudre notre problème. Puisque chaque entreprise a ces besoins propres, un « IPBX open source » du monde UNIX sera convenable.

I-PRESENTATION GENERALE DE LA TELEPHONIE VOIP

I-1. Définition de la téléphonie IP

La Voix sur IP, parfois appelée téléphonie IP ou téléphonie sur Internet, est une technique qui permet de communiquer vocalement via le réseau Internet. Contrairement aux téléphones analogiques filaires liés à un réseau téléphonique Commuté (RTC) et à des centraux téléphoniques dédiés, la Voix sur IP permet le transport de conversations téléphoniques sur tout réseau, numérique ou analogique, acceptant le protocole TCP/IP (Ethernet, RNIS, PPP, etc.).

La Voix sur IP est donc une technologie qui permet d'acheminer, grâce au protocole IP, des paquets de données correspondant à des échantillons de voix numérisées. Cette technologie convertit les signaux vocaux en signaux digitaux qui voyagent par Internet. Par la suite, ces paquets doivent être acheminés dans le bon ordre et dans un délai raisonnable pour que la voix soit correctement reproduite. « **IP** est le protocole spécifique à Internet, qui se charge de transmettre les données sous forme de paquets. L'envoi de ces paquets est réalisé en fonction des adresses de réseaux ou de sous-réseaux qu'ils contiennent »

I-2. Enjeux de la voix sur IP

Dans cette partie, nous allons voir pourquoi la téléphonie IP est devenue importante pour les entreprises. L'enjeu est de réussir à faire converger le réseau de données IP vers le réseau téléphonique actuel(RTC).

La téléphonie sur IP exploite un réseau de données IP pour offrir des communications vocales à l'ensemble de l'entreprise sur un réseau unique voix et données. Cette convergence des services de communication (données, voix, et vidéo) sur un réseau unique, s'accompagne des avantages liés à la réduction des coûts d'investissement, à la simplification des procédures d'assistance et de configuration, et à l'intégration accrue de filiales et de sites distants aux installations du réseau d'entreprise. Les coûts généraux de l'infrastructure de réseau sont réduits. Le déploiement d'un unique réseau convergé voix et données sur tous les sites permet de réaliser des économies sur les investissements productifs. De plus, comme le téléphone et le PC partagent le même câble Ethernet, les frais de câblage sont réduits. Les frais d'administration du réseau sont également minimisés. Il est ainsi possible de réaliser des économies à court et à long terme sur de

SUPPORT DE COURS VOIP

nombreux postes : administration d'un seul réseau, fournisseur d'accès unique, unique contrat de maintenance, câblage commun, gratuité des communications interurbaines, réduction de la complexité de l'intégration d'applications. Enfin, la migration de la solution actuelle vers la Téléphonie sur IP s'effectue en douceur. Les solutions de téléphonie sur IP sont conçues pour dégager une stratégie de migration à faible risque à partir de l'infrastructure existante.

I-2-1. Réduction des coûts

En déplaçant le trafic voix RTC vers le réseau privé WAN/IP, les entreprises peuvent réduire sensiblement certains coûts de communications. Réductions importantes mises en évidence pour des communications internationales qui deviennent encore plus intéressantes dans la mutualisation voix/données du réseau IP intersites (WAN). Dans ce dernier cas, le gain est directement proportionnel au nombre de sites distants.

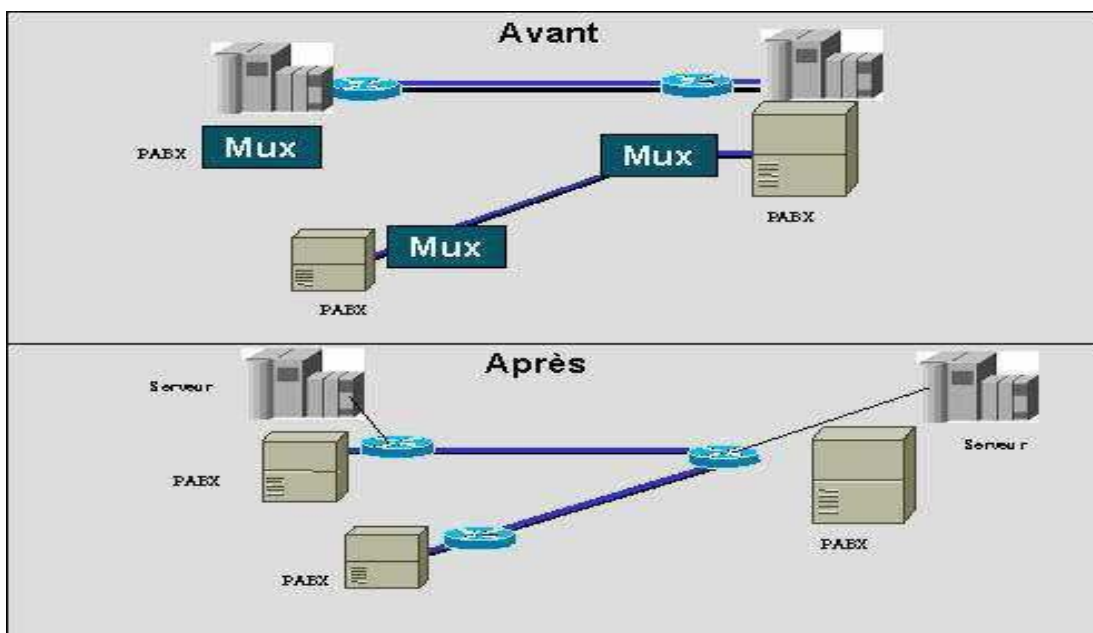


Fig.1 : Evolution de la téléphonie RTC vers la téléphonie IP

I-2-2. Standards ouverts et interopérabilité multi-fournisseurs

Trop souvent par le passé, les utilisateurs étaient prisonniers d'un choix technologique antérieur. La VOIP a maintenant prouvé, tant au niveau des réseaux opérateurs qu'au niveau des réseaux d'entreprises, que les choix et les évolutions deviennent moins dépendants de l'existant. Contrairement à nos convictions du début, nous savons maintenant que le monde VOIP ne sera pas uniquement H323, mais un usage

multi- protocoles selon les besoins de services nécessaires. Par exemple, H323 fonctionne en mode "Peer to Peer" alors que MGCP fonctionne en mode centralisé. Ces différences de conception offrent immédiatement une différence dans l'exploitation des terminaisons considérées.

I-2-3. Choix d'un service opéré

Les services opérateurs ouvrent les alternatives VOIP. Non seulement l'entreprise peut opérer son réseau privé VOIP en extension du réseau RTC opérateur, mais l'opérateur lui-même ouvre de nouveaux services de transport VOIP qui simplifient le nombre d'accès locaux à un site et réduit les coûts induits. Le plus souvent les entreprises opérant des réseaux multi-sites louent une liaison privée pour la voix et une pour la donnée, en conservant les connexions RTC d'accès local. Les nouvelles offres VOIP opérateurs permettent outre les accès RTC locaux, de souscrire uniquement pour le média VOIP inter- sites.

I-2-4. Un réseau voix, vidéo et données (triple Play)

En positionnant la voix comme une application supplémentaire du réseau IP, l'entreprise ne va pas uniquement substituer un transport opérateur RTC à un transport IP, mais simplifier la gestion des trois réseaux (voix, données et vidéo) par ce seul transport. Une simplification de gestion, mais également une mutualisation des efforts financiers vers un seul outil. Concentrer cet effort permet de bénéficier d'un réseau de meilleure qualité, plus facilement évolutif et plus disponible, pourvu que la bande passante du réseau concentrant la voix, la vidéo et les données soit dimensionnée en conséquence.



I-2-5. Un service PABX distribué ou centralisé

Les PABX en réseau bénéficient de services centralisés tels que la messagerie vocale, la taxation, etc. Cette même centralisation continue à être assurée sur un réseau VOIP sans limitation du nombre de canaux. À l'inverse, un certain nombre de services sont parfois souhaités dans un mode de décentralisation. C'est le cas du centre d'appel où le besoin est une centralisation du numéro d'appel (ex : numéro vert), et une décentralisation des agents du centre d'appel qui sont difficiles à effectuer en téléphonie traditionnelle sans l'utilisation d'un réseau IP pour la gestion de la distribution d'appels automatiques (ACD) distants. Il est ainsi très facile de constituer un centre d'appel ou centre de contacts (multi canaux/multi- médias) virtuel qui possède une centralisation de supervision et d'informations. Il convient pour en assurer une bonne utilisation, de dimensionner convenablement le lien réseau. L'utilisation de la VOIP met en commun un média qui peut à la fois offrir à un moment précis une bande passante maximum à la donnée, et dans une autre période une bande passante maximum à la voix, garantissant toujours la priorité à celle-ci.

II. LES PROTOCOLES DE COMMUNICATION

La difficulté des protocoles en voix IP (VOIP), est due à la manière de communiquer des humains. Non seulement le signal doit arriver avec la même forme qu'il avait avant sa transmission, mais il doit aussi le faire en moins de 300 ms. Si des paquets sont perdus ou retardés, il y aura dégradation de la qualité de la communication. Les protocoles de transport qui sont appelés collectivement « Internet » n'ont pas été conçus à l'origine pour la diffusion de médias temps réel. Les terminaux traitent les paquets manquants en attendant plus longtemps jusqu'à ce qu'ils arrivent, en demandant la retransmission, ou en considérant l'information comme perdue et en poursuivant sans elle. Ces mécanismes ne conviennent pas à une conversation vocale typique.

Le RTC (Réseau Téléphonique Commuté) a été conçu spécifiquement pour la transmission de la voix et convient parfaitement à la tâche d'un point de vue technique. La voix sur IP se distingue du RTC et tient la promesse d'incorporer la communication vocale dans tous les autres protocoles de transport sur le réseau. Le problème de la transmission de la voix par paquets vient de l'incompatibilité entre la façon dont nous parlons et la façon dont IP transporte les données. Parler et écouter consiste à relayer un flux audio, alors que les protocoles d'Internet sont conçus pour tout morceler, encapsuler

les morceaux d'informations dans des milliers de paquets et distribuer chaque paquet au destinataire. Les protocoles de VOIP constituent un pont entre Internet et la téléphonie sur IP. On décrira dans ce document les protocoles de signalisation SIP, IAX, H323, et MGCP. Cependant il en existe d'autres comme UDP, RTP, RTCP, Skinny/SCCP (propriétaire Cisco) et UNISTIM (propriétaire Nortel).

II-1. Le protocole SIP

SIP (Session Initiation Protocol) est un protocole de la couche application (Modèle OSI), qui utilise le port 5060 pour ces communications. Ce protocole a changé le monde de la VOIP. D'abord considéré tout au plus comme une idée intéressante, SIP semble maintenant détrôner H.323 en tant que protocole VOIP de premier choix, et certainement aux terminaisons du réseau. SIP peut être transporté par TCP ou UDP. Il est utilisé pour modifier et terminer les sessions multimédias comme les appels téléphoniques sur Internet

SIP ne transporte pas de média entre terminaux. C'est RTP (Real Time Protocol) qui est utilisé pour transmettre le média, la voix par exemple, entre les terminaux. RTP utilise des ports non privilégiés dans le cas du serveur Open Source Asterisk (10 000 à 20 000, par défaut). Une topologie courante pour illustrer SIP et RTP, couramment appelée le « trapèze SIP », est montrée à la figure 3.2.

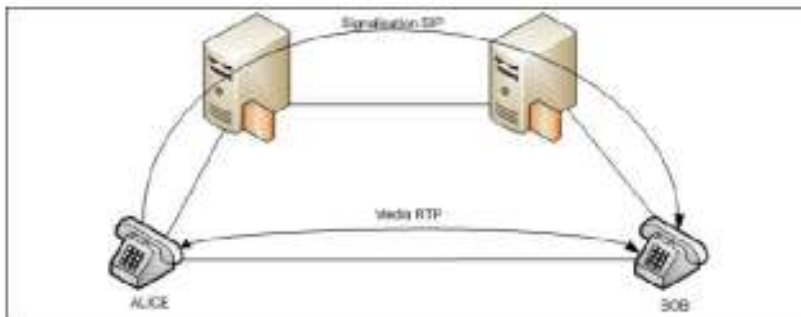


Fig. 3 : Le trapèze SIP

Quand Alice veut appeler Bob, le téléphone d'Alice contacte son serveur proxy et le proxy essaye de trouver Bob (souvent en se connectant à travers son proxy). Une fois que les deux téléphones ont démarré l'appel, ils communiquent directement entre eux (si possible), pour que les données n'accaparent pas les ressources du proxy.

II-2. Le protocole IAX

Le protocole IAX a été développé par Digium dans le but de communiquer avec d'autres serveurs Asterisk d'où le nom « Inter-Asterisk eXchange ». IAX est un protocole de transport comme SIP qui utilise un seul port UDP/4569 tant pour le canal de control que pour les flux RTP (Real Time Protocol). Il facilite ainsi la configuration de pare-feu et le fonctionnement du NAT (Network Address Translation). IAX inclue la capacité d'authentifier de trois façons différentes : texte clair, hachage MD5 et échange de clé RSA. Cela bien entendu, ne chiffre pas le média ou les entêtes entre les terminaux. Beaucoup de solutions incluent l'utilisation de Réseau Privé Virtuel (RPV) à l'aide de matériel ou de logiciel pour chiffrer le flux dans une autre couche de technologie. Ce qui implique que les terminaux disposent de ces tunnels configurés et fonctionnels.

II-3. Le protocole H.323

Le protocole H.323 de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) a été conçu à l'origine (mai 1996) pour fournir un mécanisme de transport IP pour la vidéo- conférence. Il est devenu le standard dans les équipements de vidéo-conférence basés sur IP et a aussi connu brièvement la gloire comme protocole VOIP. Bien que le débat pour déterminer quel protocole dominera le monde de la voix sur IP soit mouvementé, dans Asterisk, H.323 est devenu obsolète en faveur d'IAX et de SIP. H323 n'a pas eu beaucoup de succès parmi les utilisateurs et les entreprises bien qu'il soit toujours le protocole le plus utilisé chez les opérateurs. Le standard H.323 utilise le protocole RTP de l'IETF (Internet Engineering Task Force) pour transporter le média entre terminaux. H323 est un protocole relativement sûr qui n'a pas besoin de beaucoup d'attention au-delà de celle qui est commune à tous les réseaux communicants avec Internet. Puisque H323 utilise le protocole RTP pour les communications médias, il ne supporte pas par défaut les voies médias chiffrées.

II-4. Le protocole MGCP (Media Gateway Control Protocol)

Le protocole MGCP sert à l'échange de messages de signalisation entre un contrôleur de passerelles de médias et des passerelles réparties dans un réseau IP. Pour l'établissement et la libération des connexions, MGCP se sert de signaux et d'événements. La standardisation de MGCP a été stoppée pour faire place à MEGACO/H.248 (MEdia GAteway COntrol Protocol), protocole élaboré en collaboration avec l'IETF et l'UIT. Ce nouveau standard n'étant pas dérivé de MGCP, la migration vers MEGACO/H.248 semble très difficile. Une connexion entre deux réseaux RNIS

SUPPORT DE COURS VOIP

transite par un réseau IP. Le contrôleur de passerelles contient également la fonctionnalité de passerelle de signalisation. Les passerelles de médias convertissent les flux de paquets IP contenant le signal audio en des flux synchrones à 64 kbit/s, et inversement. La signalisation mise en oeuvre entre le RNIS et la passerelle de signalisation est basée sur le système de signalisation no 7 (SS7). La commande des passerelles de médias est faite au moyen du protocole MGCP.

III. PRESENTATION GENERALE D'UN IPBX

III-1- Présentation

Depuis des dizaines d'années, les réseaux téléphoniques des entreprises sont bâtis autour des PABX (Private Automatic Branch Exchange) ou autocommutateurs. Ceux-ci assurent le transport des flux vocaux et la gestion des appels. À terme, ces systèmes propriétaires devraient être détrônés par des produits plus ouverts, surtout dans les PME. Baptisés IPBX (Internet Protocol Branch Exchange), les nouveaux venus sont composés d'un gestionnaire d'appels et d'une passerelle d'accès au réseau public. Ils dissocient la gestion des appels et le transport des flux vocaux sur le réseau local. Avec donc l'avènement du support de la voix sur le réseau IP (VOIP), on peut utiliser des téléphones VOIP (filaire ou wifi) ou des ordinateurs (PC) équipés de logiciels VOIP et de casques microphones ainsi que des postes SIP. Un PCBX (ou IPBX) est un PABX bâti sur un PC faisant tourner un logiciel tel qu'Asterisk par exemple, au lieu d'un équipement électronique indépendant et dédié. Le terme PBX est plus général et ne fait pas de distinction entre IPBX et PABX. Il est très utilisé en VOIP car les PBX sont virtuels. Il faut souligner qu'il existe plusieurs IPBX qui fonctionnent selon leur conception sur différents systèmes d'exploitation tels que Windows, Linux etc. Dans le cas de notre étude nous travaillons sur un IPBX qui tourne avec Linux, précisément ayant pour cœur Asterisk.

III-2. Les plates-formes VOIP

La téléphonie sur IP est aujourd'hui en pleine expansion et prise en compte par les constructeurs à telle enseigne qu'il existe une multitude de solutions de plates-formes existantes tant propriétaires que libres dont nous citons ici les plus répandues.

III-2-1. Les plates-formes VOIP propriétaires

Ci-dessous nous présentons quelques constructeurs de PABX avec des architectures propriétaires.

► PABX IP sur plates-formes NT ou Windows 2000

◆ Matra Nortel : Succession Communication Server

- Services d'administration réseau : call manager, H323, proxy
- Services de messagerie vocale
- Services de centre d'appels : ACD, supervision
- Services de couplage téléphonique informatique (CTI)
- i7899 soft phone, i2004 internet phone...

► Plate-forme base Unix

◆ Alcatel : omniPCX 4400

:

- 5000 utilisateurs par nœud, 50 000 en réseau
- IP Phone : IP Plugware avec compatibilité H323, G711, G729
- Téléphonie sur PC : Alcatel 4980
- Interface d'administration enrichie en 2001 : Alcatel 4760

III-2-2. Les systèmes VOIP/TOIP libres

Ces plates-formes libres permettent de convertir un ordinateur en IPBX par simple installation et configuration d'une application. Ce sont :

● Asterisk

Asterisk est un PBX logiciel complet. Il peut tourner sous plusieurs systèmes d'exploitation dont BSD, Windows, MAC OS X et principalement Linux. Il intègre toutes les fonctionnalités d'un PABX et même plus. Asterisk inter-réagit avec la plus part des équipements de téléphonie standard et il fait de la téléphonie sur IP en s'appuyant sur les protocoles standards tels que SIP, H323, MGCP, SCCP et son propre protocole IAX.

● SIP Express Router (SER)

SIP Express Router est un projet open source placé sous licence GPL qui a pour objectif de développer un serveur SIP robuste et évolutif. SER est un serveur SIP haute performance et configurable basé sur le protocole SIP. Il peut être paramétré comme « registrar », « Proxy Server », ou « redirect server ». Ces plates-formes sont faciles à

mettre en œuvre. Cependant, ces solutions libres sont soumises à des contraintes. En effet, dans un premier temps, leur mise en œuvre impose la maîtrise des systèmes d'exploitation libres et l'administration sous Linux. Dans un second temps, leur capacité se limite à plusieurs centaines de communications simultanées ; ce qui néanmoins s'avère suffisant pour notre service. Enfin, la qualité de service n'est pas prise en compte ; ce qui nous impose de définir une politique de qualité de service.

III-3. Les éléments constitutifs d'un IPBX

III-3-1. L'ipbx

L'IPBX est à installer sur un ordinateur. On doit donc consacrer entièrement un PC à cet usage. La configuration minimum décrite ci dessous est suffisante pour faire tourner un IPBX dans un petit réseau.

- Pentium II 350 Mhz ou supérieur (P3 800 recommandé)
- 256Mo RAM au moins
- 4Go de disque dur minimum (trixbox prend la totalité du disque dur à l'installation)
carte
- Ethernet 10/100Mo
- Lecteur de CD-ROM
- Switch 4-8 ports 10/100 (selon configuration)

III-3-2. Le téléphone

On utilisera des téléphones IP. Un boîtier ATA (Adaptateur de Téléphone Analogique) conçu par Linksys, Netcomm, Sipura ou d'autres, permettra d'utiliser un téléphone analogique (le PAP2 de Linksys permet de brancher 2 téléphones). Pour commencer, le plus facile et le moins coûteux est d'installer un soft phone sur un ordinateur connecté au réseau (par exemple x-lite).

III-3-3. La passerelle

Pour communiquer avec d'autres utilisateurs du réseau RTC, nous devons passer par un opérateur de téléphonie (exemple Côte d'Ivoire Télécom). Pour la VOIP c'est la même chose. Nous devons passer par un prestataire de service, acheter des minutes le plus souvent.

III-3-4. Un réseau local

Nous devons configurer une adresse IP fixe pour notre IPBX. Pour faire simplement, on s'assure que notre IPBX est dans la même plage d'adresse que votre réseau existant.

IV. LES PRINCIPAUX IPBX AYANT POUR COEUR ASTERISK

Asterisk offre une gamme riche et souple de fonctionnalités. En effet, il offre à la fois les fonctionnalités classiques d'un PBX et des fonctionnalités innovantes et émergentes. Il interagit avec les systèmes traditionnels de téléphonies de types standards, et les systèmes de Voix sur IP. Astérix offre les fonctionnalités que l'on attendrait d'un grand PBX et même plus : messagerie vocale, conférence téléphonique, répondeur vocal interactif, mise en attente d'appels, service d'identification de l'appelant, VOIP, etc. Les principaux IPBX tournant sous Asterisk sont : Asterisknow, Elastix et Trixbox.

IV-1. Asterisknow

Asterisknow est une distribution Linux "clé en main" basée sur CentOS contenant le serveur Asterisk préconfiguré, ainsi que tout l'environnement nécessaire à son bon fonctionnement. La configuration peut se faire sur le poste serveur en local, mais aussi via l'interface web, qui offre également un accès à la console (CLI) depuis cette même interface.

C'est une distribution très appréciée car en 30mn l'IPBX est opérationnel. Cependant, il est fortement déconseillé de l'implanter dans une entreprise importante à cause de son manque de stabilité.

IV-1. Elastix

Elastix est une solution logicielle qui intègre les meilleurs outils disponibles pour les PABX basés sur Asterisk dans une interface simple et facile à utiliser. Elle ajoute aussi ses propres paquets d'utilitaires et s'autorise par la création de modules tiers, à devenir la meilleure solution logicielle disponible pour la téléphonie « open source ». Les avantages d'Elastix sont la fiabilité, la modularité et la facilité d'utilisation. Ces caractéristiques ajoutées à la forte capacité de rapports font de lui le meilleur choix pour une implémentation.

IV-3. Trixbox

Trixbox est actuellement le nom du produit qui a débuté sous le nom

Asterisk@Home. A la demande de Digium, Asterisk@Home a été réadapté Trixbox en 2006. Il existe de nos jours plusieurs versions :

- Trixbox CE qui est la plate-forme qui a été le plus téléchargée dans la liste des projets réalisés sur la base du noyau Asterisk IP PBX selon sourceforge.net. Il est 100% libre

SUPPORT DE COURS VOIP

et sous la licence GPLv2. Les membres fondateurs du projet Trixbox CE sont Kerry Garrison et Andrew Gillis

- Trixbox PRO qui est la version professionnelle, inclue en son sein plusieurs autres versions qui sont : Standard Edition (SE), Entreprise Edition(EE), Call Center Edition(CCE), Unified Agent Edition (UAE).

IV-4. Comparaison Trixbox-Elastix- Asterisknow

Le tableau ci-dessous donne les avantages et inconvénients, les différences et les similarités de trixbox (version libre) avec les autres IPBX ayant pour noyaux Asterisk. Ce tableau compare donc Trixbox à Elastix et à Asterisknow

	Trixbox	Elastix	Asterisknow
Similarités	<ul style="list-style-type: none">- Cœur Asterisk- version libre- version payante	<ul style="list-style-type: none">- Cœur Asterisk- version libre- version payante	<ul style="list-style-type: none">- Cœur Asterisk- version libre- version payante
Différences	<ul style="list-style-type: none">- linux CentOS-possède une communauté	Linus CentOS	<ul style="list-style-type: none">-Distribution rPath linux-Non achevé
Avantages	<ul style="list-style-type: none">-fonctionnalité multiple-Beaucoup utilisé-Belle interface-Fiable	<ul style="list-style-type: none">-Facile à installer-Très fiable	<ul style="list-style-type: none">-Très facile à utiliser-Installation très rapide (moins de 30min)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">-Trop utilisé	<ul style="list-style-type: none">-Configuration complexe-Moins utilisé	<ul style="list-style-type: none">-Manque de fiabilité-Non stable

IV-5. Les caractéristiques techniques de trixbox

Trixbox est une distribution Linux (Centos) comprenant un ensemble d'éléments permettant de créer facilement un IPBX. C'est un ensemble d'outils et d'utilitaires de télécommunication qui ont été compilés pour donner un véritable IP PBX. Les principales caractéristiques de TRIXBOX sont :

















































































- Asterisk, le coeur du système téléphonique
- Gestion des relations clients
- A2Billing – Calling Card platform (tarification des appels)
- Flash Operator Panel, a screen-based operator's console
- FreePbx, interface de configuration de trixbox

SUPPORT DE COURS VOIP







De plus trixbox intègre une multitude de fonctionnalités dont quelques unes sont décrites dans le tableau IV-4.

IV-5-1. Les fonctionnalités de trixbox

Les fonctionnalités seront données sous forme de tableau

FONCTIONNALITES	Standard	Entreprise	Callcenter
Serveur Vocal Interactif (SVI)			
Intégration avec Outlook			
Nombre d'extensions illimitées			
Intégration CRM			
Messagerie Vocale			
VoiceMail			
Planificateur de tâches			
CTI (couplage téléphonie-informatique)			
Sonnerie Générale			
Transfert d'appels			
Annuaire			
SDA (numéro directe)			
Basculement automatique sur le réseau commuté			
Télé-travail			
Multi-sites			
Opérateur VOIP illimité			
Outils de reporting			
Logiciel de gestion de son téléphone sur PC (HUD)			
Pont de conférence			
Groupes d'appels			
SVI Multiple			
Routage par SDA			
Paging / Paging groupé			
Intercom / Intercom groupé			
Boîte vocale de groupe			
Renvoi d'appels évolué			
Rappel depuis la messagerie vocale			
Appels sortants			
Export des rapports en CSV			
Présentation de l'appelant personnalisé			
Authentification SVI			

SUPPORT DE COURS VOIP

Notification des messages vocaux par SMS			
Chargement des guides vocaux			
Alertes et Notifications			

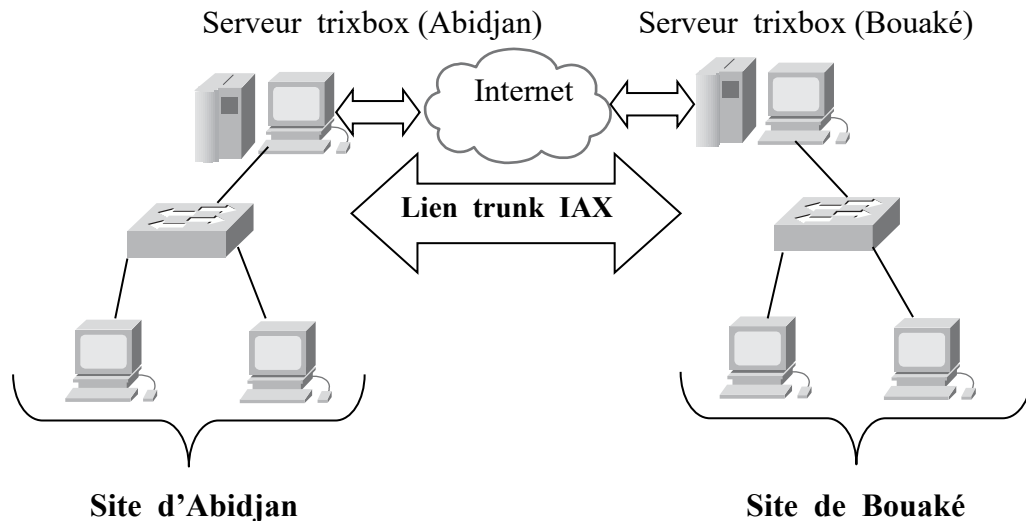
Dans la première partie de ce support nous avons présenté la VOIP en général et ses avantages pour les entreprises ; ensuite nous avons présenté un IP-PBX open source qui est astérisk. Mais comme l'installation d'astérisk et sa configuration peut être contraignante nous avons exposé des systèmes ayant pour cœur astérisk comme trixbox, astérisknow et elastix et fait une étude comparative de ces solutions.

Dans la deuxième partie de ce support nous montrerons comment mettre en place un système de VOIP très simplement avec trixbox.

SUPPORT DE COURS VOIP

Dans cette mise en œuvre pratique nous allons simuler une interconnexion de 2 sites distants à l'aide d'un lien trunk entre 2 trixbox. Mais d'abord nous allons montrer comment configurer cela site par site en avant de les relier.

On a schéma suivant qui correspond au schéma de notre réseau :



Pour réaliser ce TP nous aurons besoin de 6 machines c'est 3 par site.

I. Configuration au niveau du site d'Abidjan

Sur le site d'Abidjan nous avons 3 machines :

- PC1 appartenant à M. Koffi équipé d'un softphone Xlite
- PC2 appartenant à M. Yao équipé d'un softphone Xlite
- Serveur astérisk trixbox

a) PC1

On a l'écran de configuration de la machine :



b) PC 2

On a l'écran de configuration de la machine :



c) Serveur trixbox Abidjan

Ce serveur est équipé de 2 cartes réseaux :

- La première carte à l'adresse IP : **192.168.100.1**

```
trixbox1.localdomain ~# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:13:71:0C
          inet addr:192.168.100.1  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::200:29ff:fe13:710c/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:5198  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:5116  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:1858855 (1.8 MiB)  TX bytes:3556831 (3.3 MiB)
          Interrupt:167  Base address:0x2000

trixbox1.localdomain ~#
```

- La seconde carte à l'adresse IP : **10.10.10.1**

```
trixbox1.localdomain ~# ifconfig eth1
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:13:71:06
          inet addr:10.10.10.1  Bcast:10.10.10.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::200:29ff:fe13:7106/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:1517  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:98  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:157509 (153.8 KiB)  TX bytes:5898 (5.7 KiB)
          Interrupt:167  Base address:0x2000

trixbox1.localdomain ~#
```

SUPPORT DE COURS VOIP

Cela a été fait en allant fixer ces adresses dans le fichier **ifcfg-ethx** (x=0 ou x= 1) qui ce trouve dans etc.

En tapant la commande **vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethx**. On rentre en mode insertion sur le fichier pour l'éditer par la commande **shift + A**. on y ajoute les lignes suivantes :

- **BOOTPROTO=static**
- **IPADDR=192.168.100.1**
- **NETMASK=255.255.255.0**

```
# Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE]
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
DHCPCLASS=
HWADDR=00:0C:29:B9:87:D6
IPADDR=192.168.100.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
```

Ensuite on quitte le mode insertion en faisant **ESC** ; on peut maintenant enregistrer et quitter vi par la commande : **wq** et il faut redémarrer le service réseau (**service network restart**)

La seconde adresse peut être une adresse publique louée auprès d'un fournisseur d'accès internet.

On peut maintenant voir l'ensemble des commandes qui marchent sous trixbox pour il faut taper la commande **help-trixbox**

```
trixbox - HELF

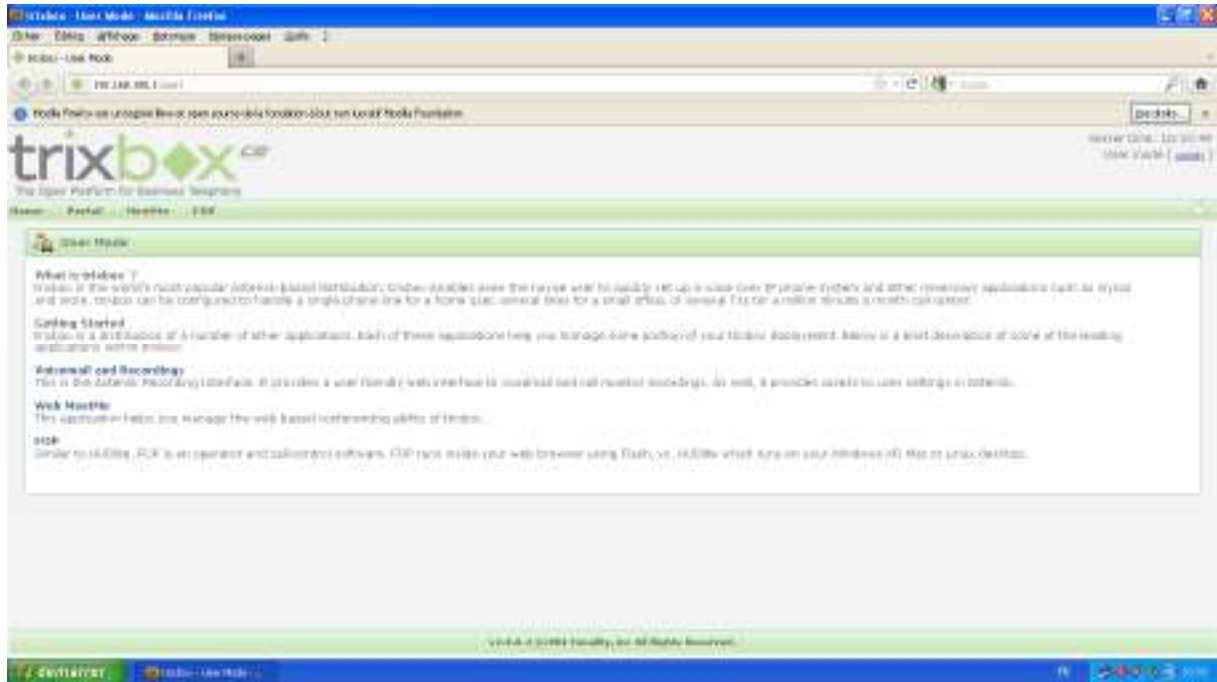
Commands      Descriptions
-----
system-config-network  configure ethernet interface
passwd          set master password for web GUI
passwd         set root password for console login
setup console    create a SIPfontfile in /etc/passwd
setup-asterisk   create a extension in asterisk
setup-brandstream  setup for autoconfiguration of brandstream
setup-linksys    setup for configuration of Linksys phones
setup-polycom    setup for polycom phones
setup-snom       setup for snom phones
setup-dhdp       set up a ring server
setup-whsip      setup cool for Dohd IMI cards
setup-samba      set up a Samba server (Microsoft file sharing)
setup-mail       configure postfix
setup-pdbs       default and setup supplied PDB information into Asterisk DB
asterisk --r     install fail2ban, a useful security program
install-postfix   install postfix mail server (installed by default)
install-soundmail install soundmail mail server

trixbox1:~$
```

On peut maintenant passer à l'administration de l'IP-PBX trixbox à l'aide de son interface web. Lancer le navigateur sur la machine xp et taper **http://192.168.100.1**

SUPPORT DE COURS VOIP

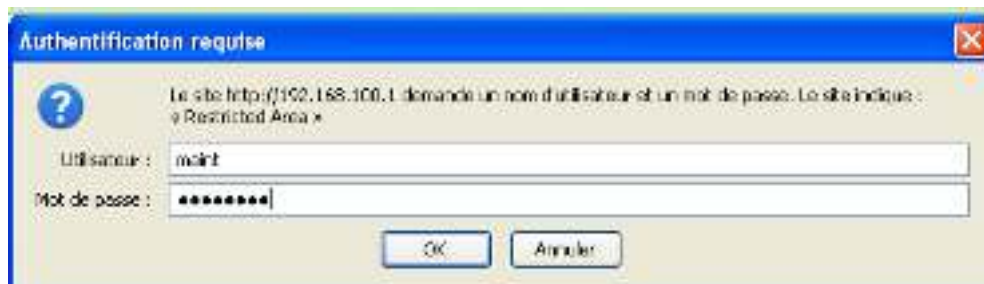
Ce qui nous donne l'interface web suivante :



Qui est l'interface utilisateur, il va falloir basculer en administrateur ; pour cela il faut faire un click sur **switch** dans le coin droit en haut de l'interface.

Il faut maintenant ajouter le login et le mot de passe de l'administrateur de l'interface web qui est par défaut :

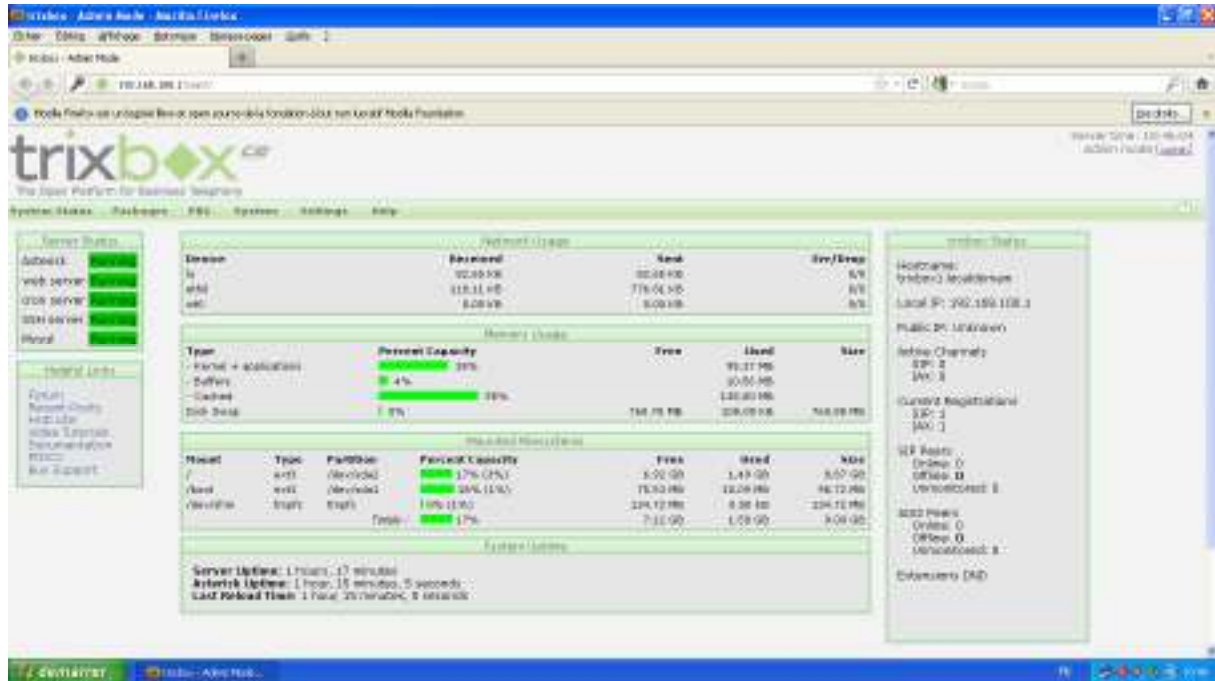
- **Login : maint**
- **Mot de passe : password**



Valider cela par **ok**. Ce qui nous donnera l'interface administrateur web pour l'administration à distance du trixbox.

On voit sur cet écran qu'on dans **Server Status** l'état des services tournant par défaut sur le serveur trixbox comme Astérisque, serveur web etc.

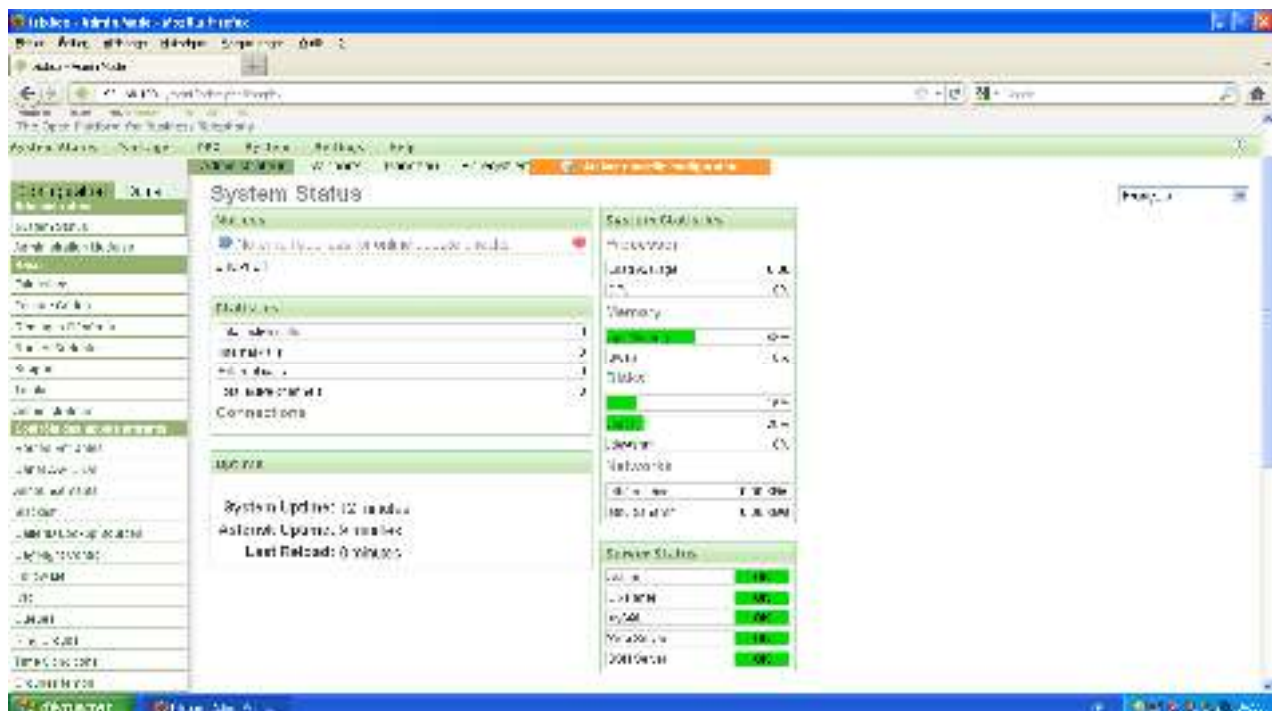
SUPPORT DE COURS VOIP



On a d'autres informations sur l'utilisation de la mémoire alloué, les partions etc.

Dans la partie **trixbox status** nous avons le nom de la machine trixbox dans le réseau (trixbox.localdomain), les protocoles qui peuvent être utilisés (SIP, IAX) ; dans la partie **SIP Peers** ou **IAX2 Peers** s'affichera le nombre d'utilisateur connecté.

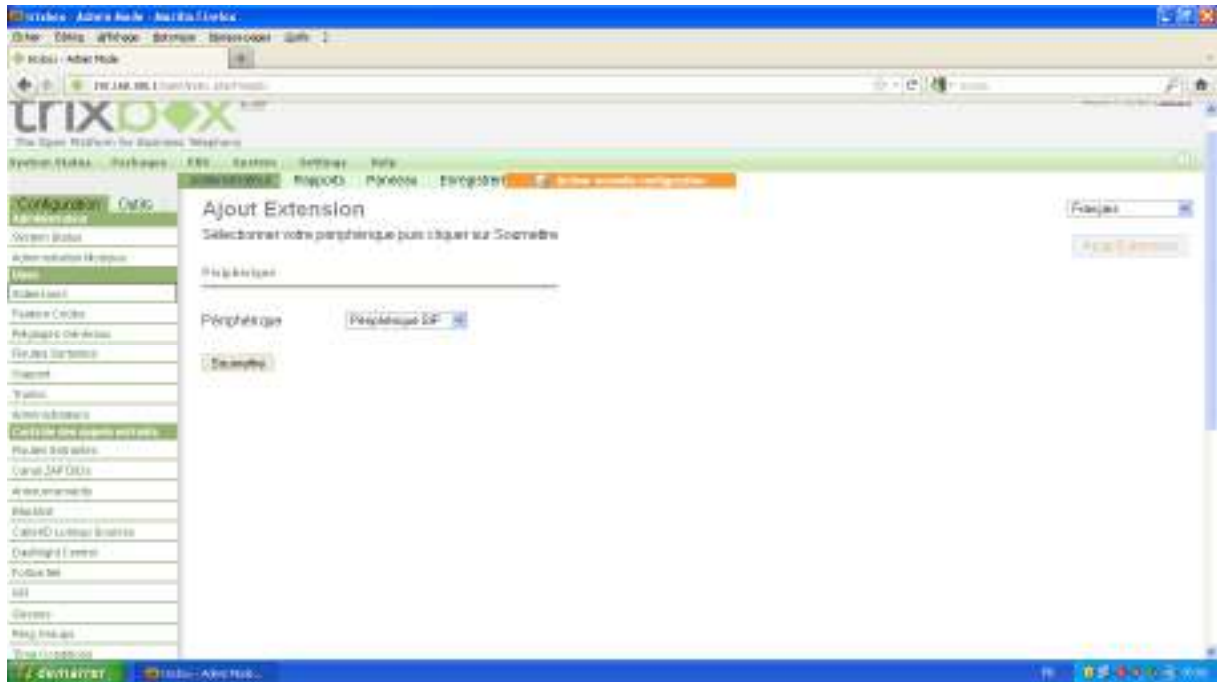
Pour la configuration des comptes SIP, on va sur **PBX** ensuite **PBX Settings** :



SUPPORT DE COURS VOIP

Nous avons donc l'écran de configuration principale du tribox.

Dans le menu de gauche faire un click sur **Extensions**



Faire un click sur **Ajout Extension** et sur **Soumettre** on laisse la partie **périphérique SIP**

Car les téléphones xlite que nous allons utilisés sont des périphériques SIP.

Dans le semblant de formulaire qui s'affiche remplir les parties suivantes :

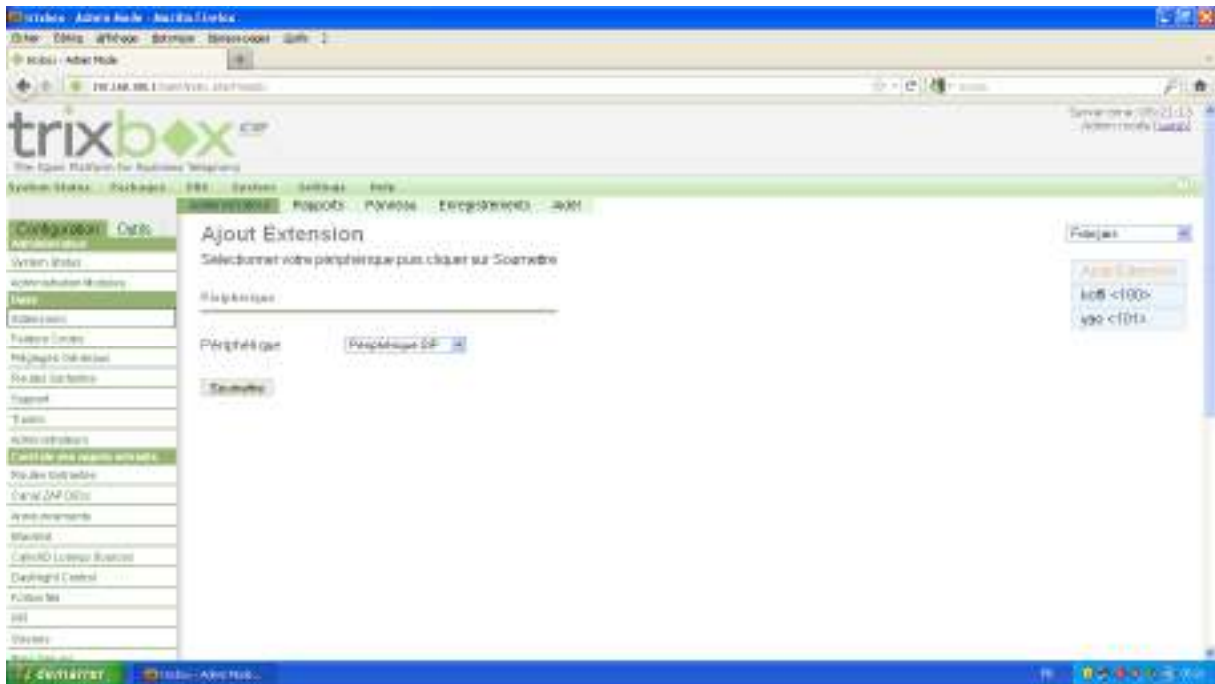
- **Extension Utilisateur : 100**
- **Nom Affiché (CID) : koffi**
- **Secret : 123**

Faire un click sur **soumettre** pour valider cela ensuite sur **Activer la nouvelle configuration**

On reprend la même procédure pour créer un autre compte SIP. Mais ici on met :

- **Extension Utilisateur : 101**
- **Nom Affiché (CID) : yao**
- **Secret : 123**

SUPPORT DE COURS VOIP



On voit que les deux extensions apparaissent sur l'écran.

Ainsi on a fini avec la création des comptes SIP au niveau de l'IP-PBX. Maintenant on peut passer à la configuration des téléphones xlite.

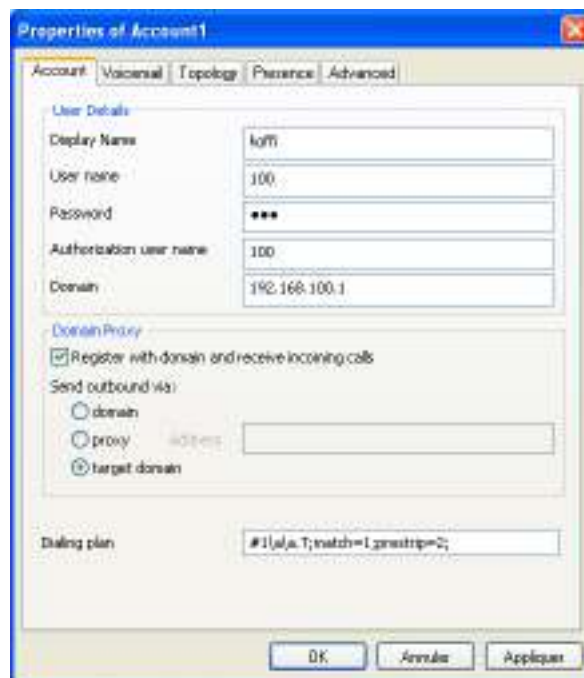
Xlite est un soft phone dont l'installation est facile juste que quelques clics

✓ PC 1



Faire un click sur « le triangle renversé » au niveau du téléphone ensuite sur **SIP Account Settings** puis sur **Add**.

SUPPORT DE COURS VOIP



- **Display Name = Nom Affiché (CID)** entré dans le trixbox
- **User name = Extension Utilisateur** entré dans le trixbox
- **Password = Secret** entré dans le trixbox
- **Authorization user name = Extension Utilisateur** entré dans le trixbox
- **Domain** = adresse IP du trixbox

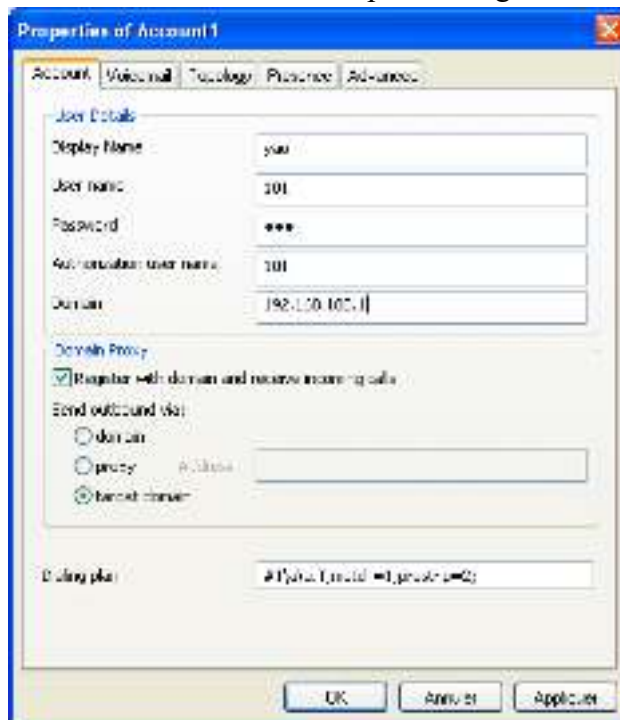
Faire **Appliquer** et **Ok** pour valider cela, faire ensuite **close** pour finir la configuration du téléphone. S'il n'y a pas d'erreur le nom de l'extension de l'utilisateur doit s'afficher sur l'écran du téléphone.



SUPPORT DE COURS VOIP

✓ PC2

On reprend comme sur le PC1 les mêmes paramétrages. Alors on a ici :



Appliquer puis **Ok**.



SUPPORT DE COURS VOIP

On peut maintenant faire des tests d'appels entre les postes du site d'Abidjan.

On fera donc un test du PC1 vers le PC2 ensuite du PC2 vers le PC1.

Sur le PC1 (poste koffi) dont le téléphone a le numéro 100 on appellera yao (numero 101)

On choisit la ligne 1 sur le xlite et on compose :



On voit que cela sonne.

Du côté du poste de yao il doit avoir ceci :



Sur le PC2 (poste yao) dont le téléphone a le numéro 101 on appellera koffi (numéro 100)

On choisit la ligne 1 sur le xlite et on compose :

SUPPORT DE COURS VOIP



On voit que cela sonne.

Du côté du poste de yao il doit avoir ceci :



Maintenant le site d'Abidjan est opérationnel, on peut passer au site de Bouaké.

Pour le site de Bouaké il faut reprendre les mêmes procédures.

- ✓ Le serveur trixbox bouaké a deux cartes réseaux :
 - Carte 1 (lien vers lan) : **192.168.200.1**
 - Carte 2 (lien vers Abidjan) : **10.10.10.2/24**
- ✓ PC1 (bouaké) poste kouassi
 - Adresse IP : **192.168.200.2**
 - Numéro : **200**
- ✓ PC2 (bouaké) poste konan
 - Adresse IP : **192.168.200.3**
 - Numéro : **201**

SUPPORT DE COURS VOIP

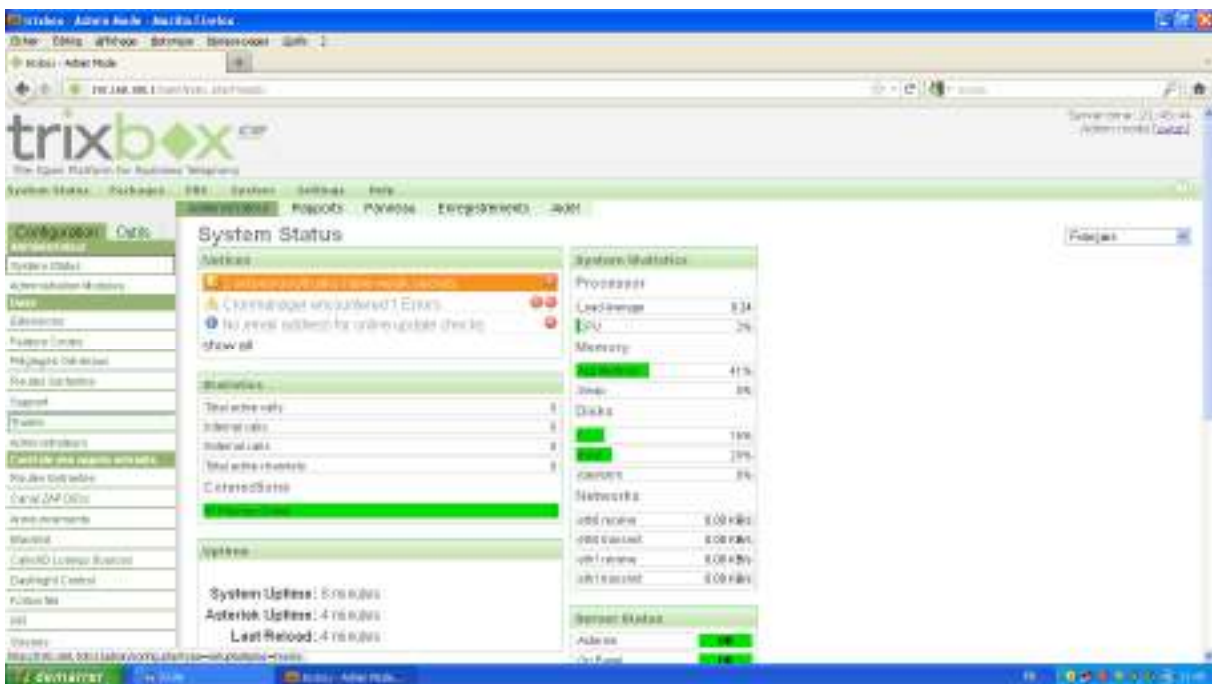
Maintenant que les configurations au niveau des 2 sites sont finies et que les sites sont opérationnels, on peut maintenant tester si les trixbox des 2 sites arrivent à communiquer

En faisant des Ping d'un site à l'autre.

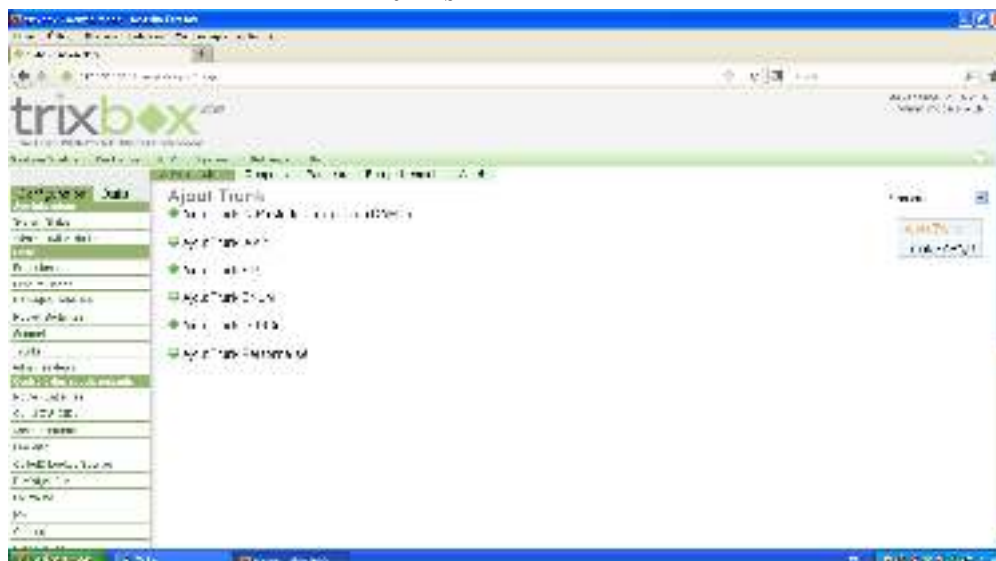
Après les tests de Ping on peut maintenant faire les configurations pour la redirection des appels d'un site à un autre. Pour cela il faut créer un « trunk » qui permettra de faire transiter les appels sortants d'un site à un autre.

On fera donc la configuration pour le site d'Abidjan afin qu'on ait la possibilité de faire transité les appels pour le site de bouaké.

On fait un click sur **PBX>PBX Settings** on voit là qu'aucun trunk n'a encore été créer (sous IP Phones online)

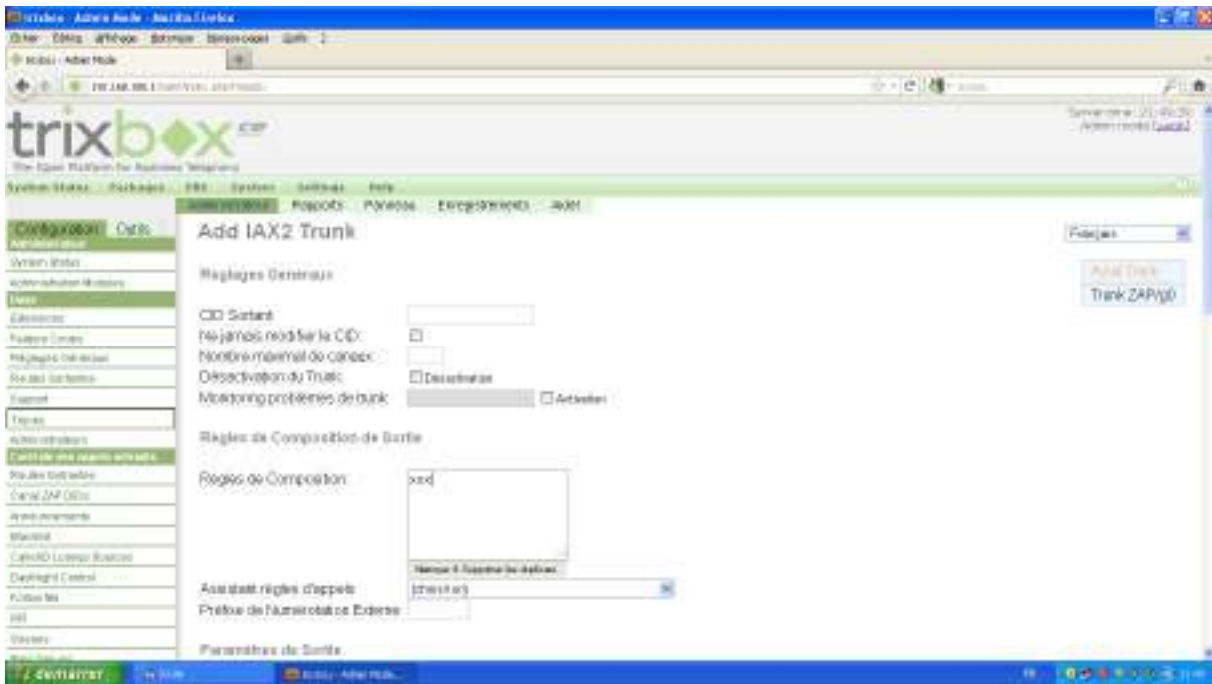


Faire ensuite un click sur **Trunks**.



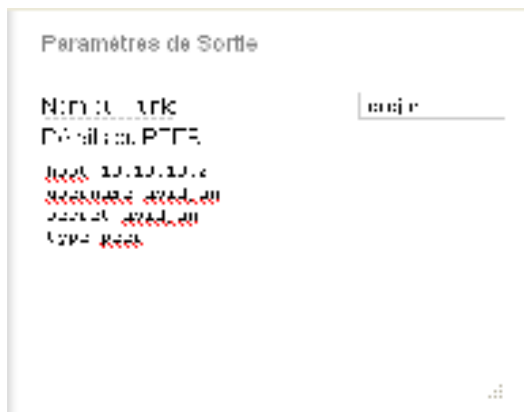
SUPPORT DE COURS VOIP

Faire ensuite un click sur **Ajout Trunk IAX2**.



Remplir le champ **Règles de Composition de Sortie** avec **xxx** ici pour dire que nous autorisons les numéros à 3 chiffres à utiliser le lien Trunk.

Dans la partie **Paramètres de Sortie**



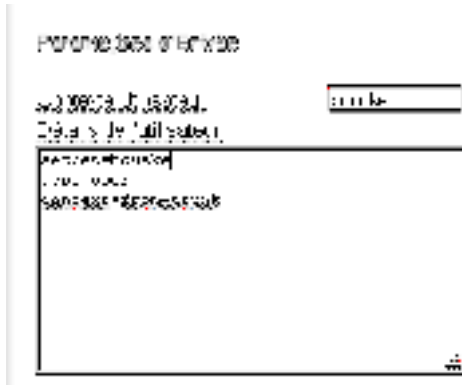
Comme on est sur le site d'Abidjan mettre dans la case **Nom du Trunk** : **abidjan**

Modifier host, username, secret.

- **host** : adresse IP du site distant à joindre (ici bouake avec pour adresse IP 10.10.10.2)
- **username** : nom à utiliser pour joindre le site
- **secret** : mot de passe

SUPPORT DE COURS VOIP

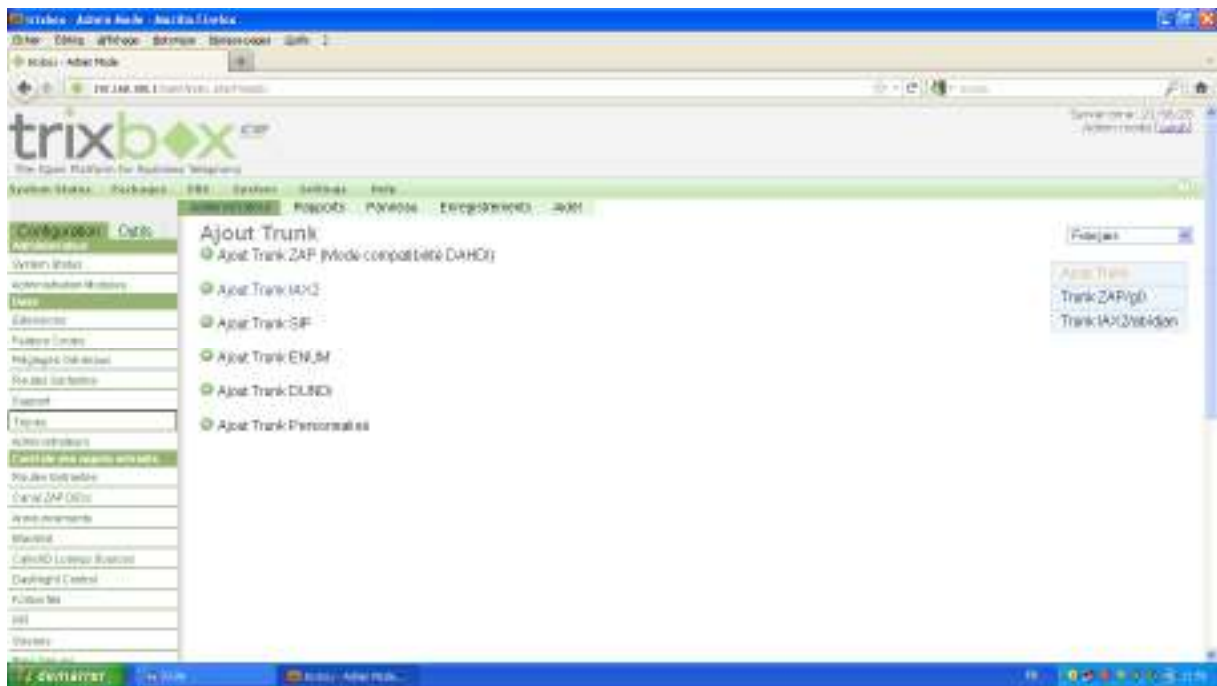
Dans la partie **Paramètres d'Entrée**



Le champ **Contexte Utilisateur** doit contenir le nom du compte que le trixbox attend pour autoriser l'accès au site (ici Bouaké).

secret : mot de passe du compte définis dans le contexte.

Valider tout cela en cliquant sur **Soumettre Changements** et ne pas oublier d'appliquer les modifications.



On voit là que le Trunk a été ajouté.

Il faut maintenant créer une route pour rediriger les appels sortants.

Pour cela il faut cliquer sur **Routes Sortantes**

The screenshot displays the Trixbox 2.0.0.0 web interface. The top navigation bar includes links for 'Home', 'Status', 'Configuration', 'System Status', 'Tools', and 'Help'. The main content area is titled 'Ajout Route' (Add Route) and contains the following fields and options:

- Nom de la Route** (Route Name): A text input field.
- Mot de Passe de la Route** (Route Password): A text input field.
- PIN Set**: A text input field.
- Numéro de l'urgence** (Emergency Number): A text input field.
- Route interne entreprise** (Internal Route): A text input field.
- Masque d'attente** (Waiting Mask): A text input field.
- Masque de numérotation** (Numbering Mask): A text input field.
- Activé** (Activated): A checkbox.
- Définir** (Define): A checkbox.
- Masque de numérotation pré-défini** (Pre-defined Numbering Mask): A dropdown menu.

The bottom status bar shows '2 utilisateurs' (2 users) and '100% CPU'.

Ici dans notre cas nous avons **2xx** ce qui signifie que tous les appels commençant par 2 et d'une longueur de 3 chiffres seront rediriger vers cette route.

Il faut maintenant soumettre les changements et appliquer cela.

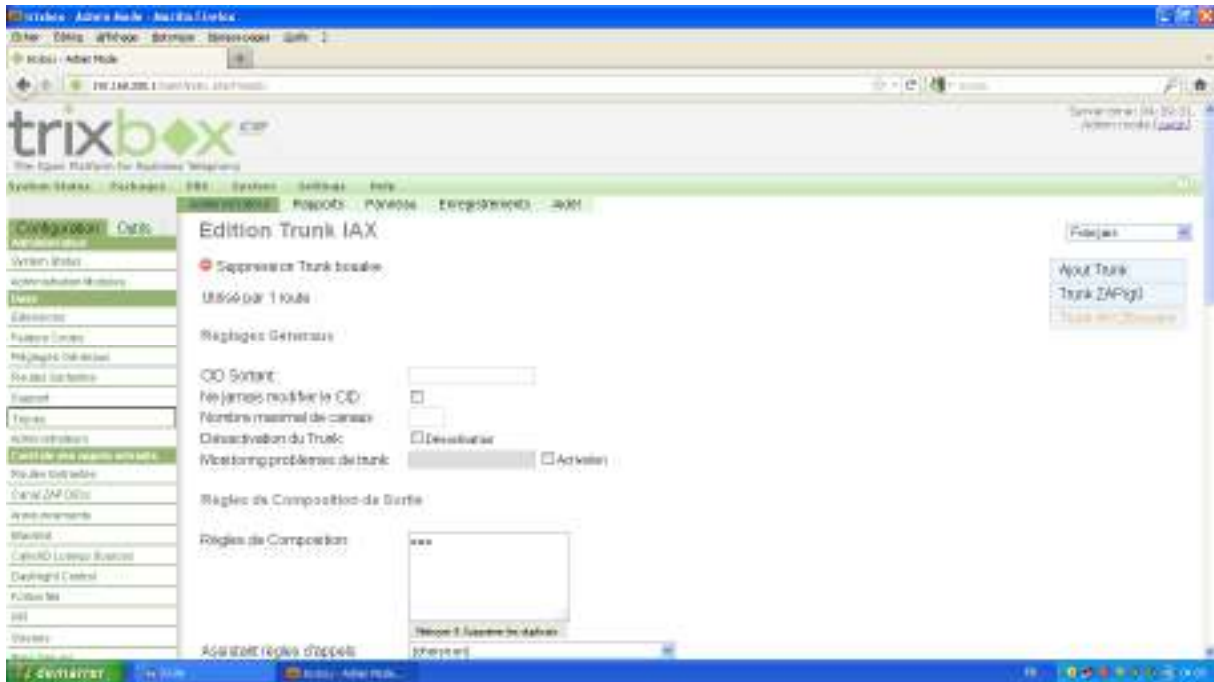
The screenshot displays the Windows 7 System Status window. The interface is clean and organized, with a sidebar on the left for navigation. The main content area provides a comprehensive overview of the system's health and resource usage. Key sections include:

- Network:** Shows the status of the Ethernet adapter as 'Connected'.
- Storage:** Displays disk space usage for the C: and D: drives. C: is at 85% free, and D: is at 90% free.
- Power:** Shows the battery level at 100% and power settings as 'On'.
- System:** Shows system health as 'Good' and system updates as 'Up to date'.

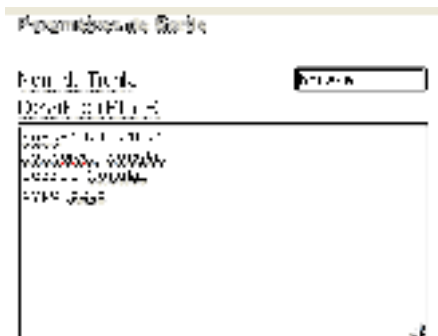
SUPPORT DE COURS VOIP

Pour le site de Bouaké nous avons les mêmes configurations à faire avec quelques petites modifications.

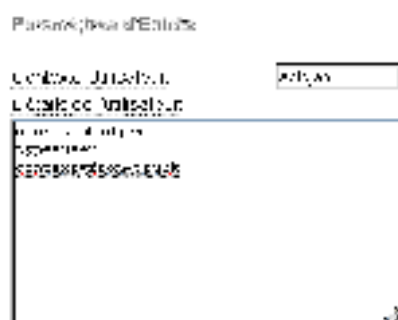
A l'étape de l'ajout du trunk nous avons ceci



Dans la partie **Paramètres de Sortie** nous avons la configuration suivante :

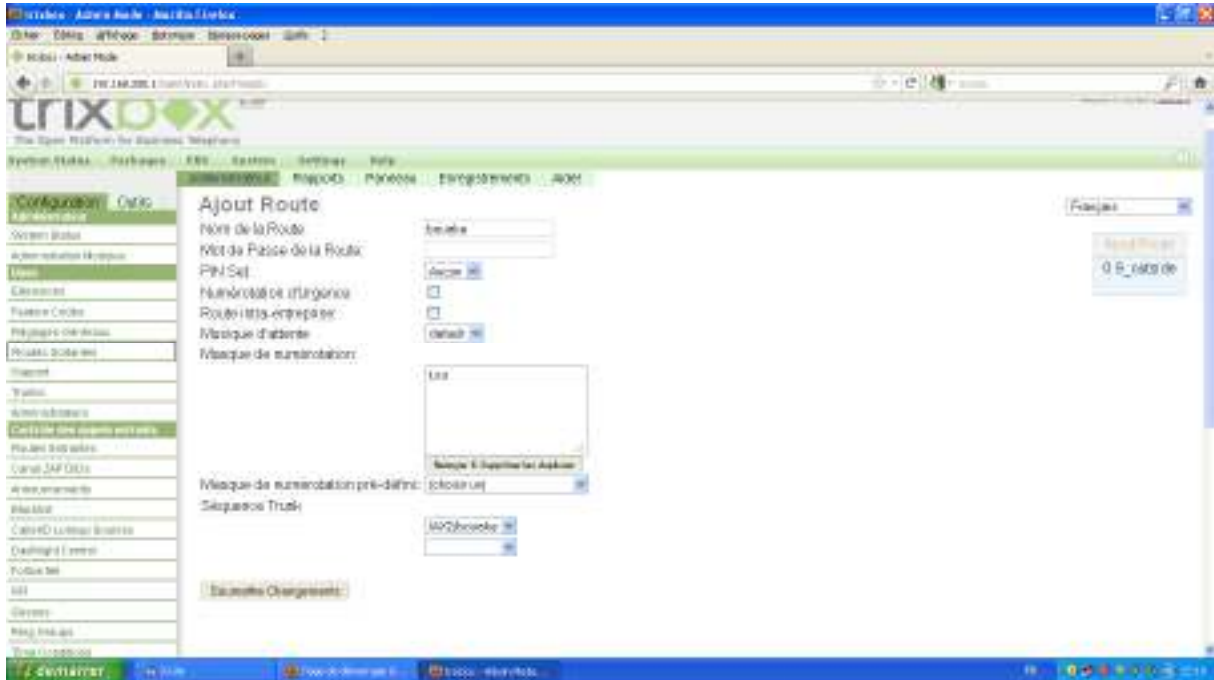


Dans la partie **Paramètres d'Entrée** nous avons la configuration suivante :



SUPPORT DE COURS VOIP

Pour la redirection des appels vers Abidjan, il faut suivre le même processus qui a été fait du côté d'Abidjan et le reproduire ici.



Faire **Soumettre Changements** et **Appliquer**.

Maintenant que toutes les configurations sont finies, on peut faire des tests d'appels intersites.

Dans un premier cas que M. koffi (numéro 100) d'Abidjan veut appeler M. kouassi (numéro 200) de Bouaké



On voit ça sonne.

On a l'écran de M. kouassi ci-dessous

SUPPORT DE COURS VOIP



Dans un second cas que M. konan (numéro 201) de Bouaké veut appeler M. yao (numéro 101) d'Abidjan. On voit que ça marche



On a l'écran de M. yao ci-dessous

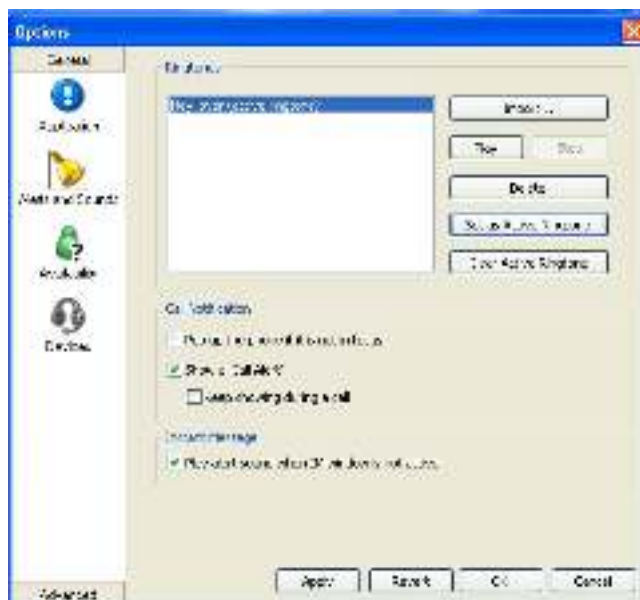


SUPPORT DE COURS VOIP

Pour ajouter un peu de convivialité xlite nous permet de changer de sonnerie en ajoutant de la musique de notre choix mais au format **.WAV**



Faire un click sur **Options**, puis sur **Alerts and Sounds** et faire Import pour rechercher et charger la musique.



Après le choix de la musique choisir **Set as Active Ringtone** ensuite sur **Apply** et **OK**.

A partir de cet instant la musique chargée sera la sonnerie du téléphone.

SUPPORT DE COURS VOIP

Dans la troisième partie de ce support nous montrerons comment configurer un trunk SIP entre 2 sites afin de les relier. Mais cette fois-ci nous utiliserons Asterisknow pour effectuer ce travail.

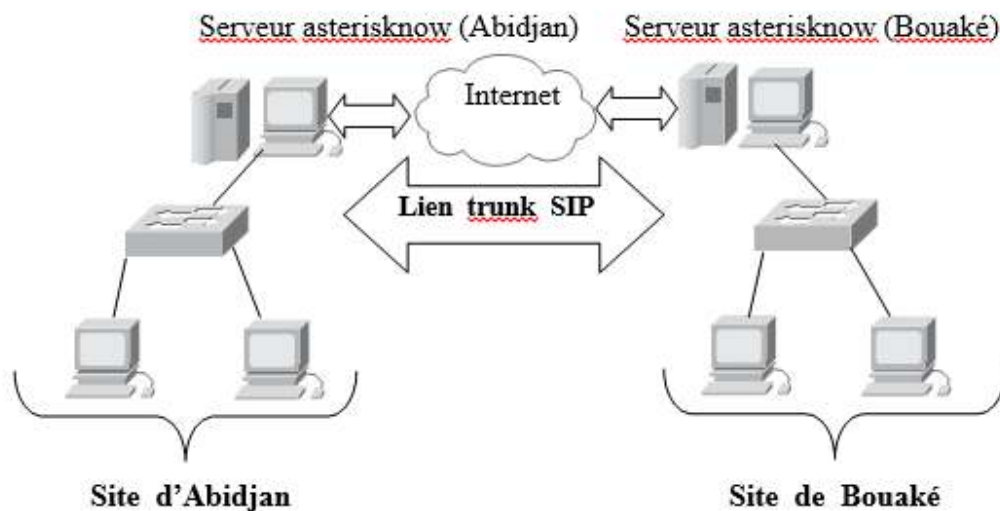
➤ Qu'est-ce qu'un « Trunk SIP » ?

Un « Trunk IP » ou « Trunk SIP », également appelé « Compte SIP » est un service fourni par un opérateur de téléphonie sur IP (ITSP), permettant aux entreprises qui ont une standard IP (IPBX / PBX IP) d'utiliser la VoIP afin de faire transiter leurs appels entrants et/ou sortants, à partir d'une connexion sur le réseau Internet Haut Débit via le protocole SIP.

Le « Trunk SIP » ou « SIP trunking » permet aux entreprises de passer des appels par Internet afin de passer des appels sur le réseau traditionnel PSTN.

Cette solution permet aux entreprises de téléphoner gratuitement entre sites distants de l'entreprise et vers l'extérieur à des prix avantageux. Grâce au « Trunk SIP », l'entreprise peut souscrire à la différence du réseau PSTN traditionnel, à plusieurs opérateurs de VoIP SIP, comme par exemple un pour les appels entrants, et un pour les appels sortants. Il est même possible d'avoir autant de fournisseurs que l'IPBX le permet pour les appels sortants afin de créer son propre LCR (least cost routing), et ainsi passer par la voix la moins cher selon la destination appelée.

On a schéma suivant qui correspond au schéma de notre réseau :



SUPPORT DE COURS VOIP

Pour réaliser ce TP nous aurons besoin de 6 machines c'est 3 par site.

II. Configuration au niveau du site d'Abidjan

Sur le site d'Abidjan nous avons 3 machines :

- PC1 appartenant à M. Koffi équipé d'un softphone Xlite
- PC2 appartenant à M. Yao équipé d'un softphone Xlite
- Serveur astérisknow

d) PC1

On a l'écran de configuration de la machine :



a) PC 2

On a l'écran de configuration de la machine :



SUPPORT DE COURS VOIP

b) Serveur Asterisknow Abidjan

Ce serveur est équipé de 2 cartes réseaux :

- La première carte à l'adresse IP : **192.168.100.1**

```
[root@localhost ~]# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:29:6E:B9:19
          inet addr:192.168.100.1  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::20c:29ff:fe6e:b919/64 Scope:link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:291  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:62  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:36531 (35.6 KiB)  TX bytes:12028 (11.7 KiB)
          Interrupt:67 Base address:0x2000

[root@localhost ~]# _
```

- La seconde carte à l'adresse IP : **10.10.10.1**

```
[root@localhost ~]# ifconfig eth1
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:29:6E:B9:23
          inet addr:10.10.10.1  Bcast:10.10.10.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::20c:29ff:fe6e:b923/64 Scope:link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:3231  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:2500  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1033767 (10.1 KiB)  TX bytes:160110 (159.2 KiB)
          Interrupt:67 Base address:0x2000

[root@localhost ~]# _
```

Cela a été fait en allant fixer ces adresses dans le fichier **ifcfg-ethx** (x=0 ou x= 1) qui se trouve dans etc.

La commande qui permet de changer le clavier qwerty en azerty est : **loadkeys fr**

En tapant la commande **vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethx**. On rentre en mode insertion sur le fichier pour l'éditer par la commande **shift + A**. on y ajoute les lignes suivantes :

- **BOOTPROTO=static**
- **IPADDR=192.168.100.1**
- **NETMASK=255.255.255.0**

```
# Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE]
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
DHCPCLASS=
HWADDR=00:0C:29:B9:87:D6
IPADDR=192.168.100.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
```

SUPPORT DE COURS VOIP

Ensuite on quitte le mode insertion en faisant **ESC** ; on peut maintenant enregistrer et quitter vi par la commande : **wq** et il faut redémarrer le service réseau (**service network restart**)

La seconde adresse peut être une adresse publique louée auprès d'un fournisseur d'accès internet.

On peut maintenant passer à l'administration de l'IP-PBX asterisknow à l'aide de son interface web. Lancer le navigateur sur la machine XP et taper **http://192.168.100.1/admin**

Ce qui nous donne l'interface web suivante :



On va entrer le nom d'utilisateur et le mot de passe pour le PBX et cliquer sur le bouton "Login". Par défaut "admin" est utilisé pour le nom d'utilisateur et le mot de passe.

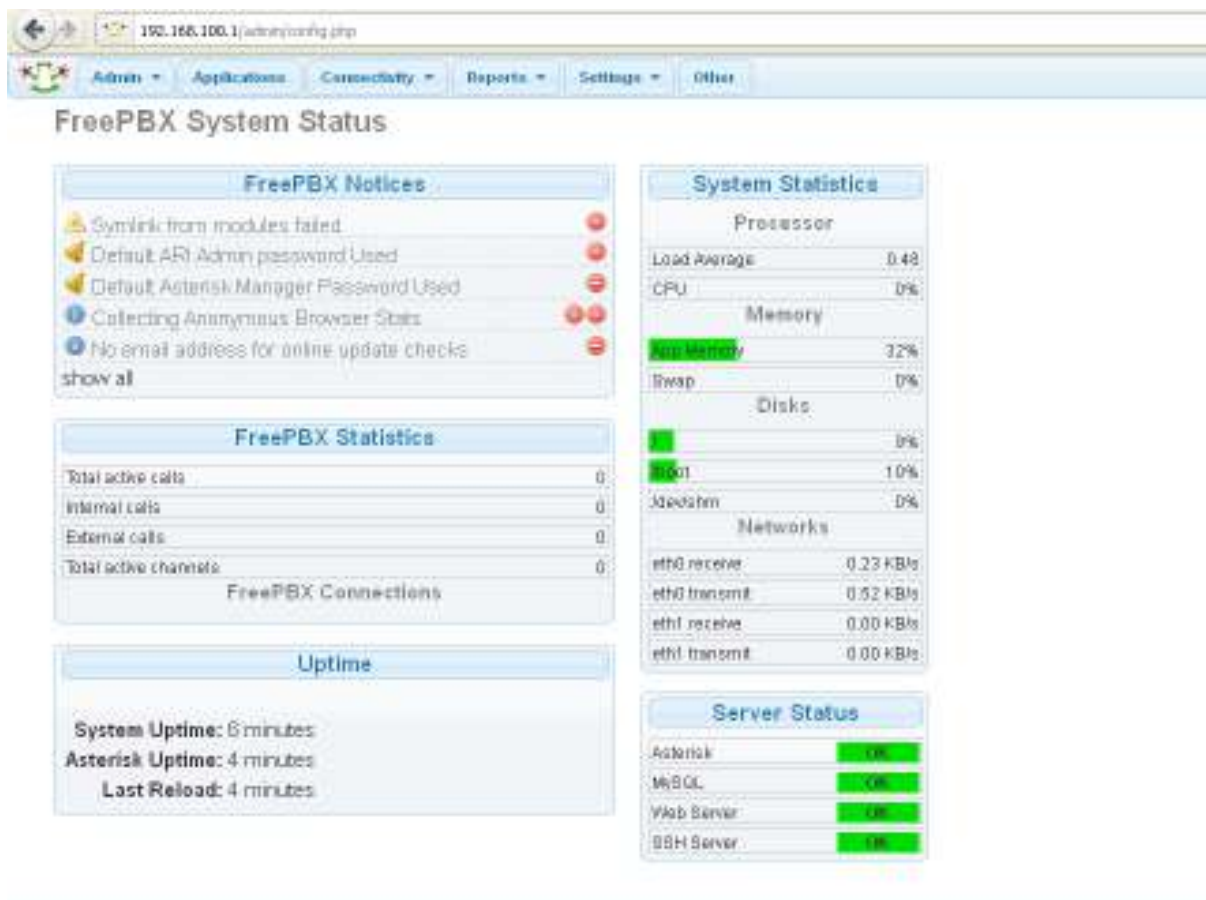
To get started, please enter your credentials:

admin

Login

SUPPORT DE COURS VOIP

On voit sur l'écran suivant l'état des services actifs par défaut



Pour la configuration des comptes SIP, on clique sur "**Applications**", puis comme par défaut "**Generic SIP Device**" est sélectionné, on clique sur "**Submit**":



SUPPORT DE COURS VOIP

Car les téléphones xlite que nous allons utiliser sont des périphériques SIP.

Dans le semblant de formulaire qui s'affiche remplir les parties suivantes :

- **User Extension : 100**
- **Display Name : koffi**
- **Secret : Azerty10**



The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing 'Admin', 'Applications' (highlighted), 'Connectivity', 'Reports', 'Settings', and 'Other'. Below the navigation bar is a section titled 'Add SIP Extension' with a button labeled 'Add Extension'. Underneath, there is a sub-section '- Add Extension' containing four input fields: 'User Extension' with the value '100', 'Display Name' with the value 'koffi', 'CID Num Alias' (empty), and 'SIP Alias' (empty).



The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing 'Admin', 'Applications' (highlighted), 'Connectivity', 'Reports', 'Settings', and 'Other'. Below the navigation bar is a section titled 'Device Options'. Underneath, there is a sub-section '- Device Options' containing a message 'This device uses sip technology.' followed by three input fields: 'secret' with the value 'Azerty10', 'dtmfmode' with a dropdown menu showing 'RFC 2833', and 'nat' with a dropdown menu showing 'No-RFC3501'.

Faire un click sur **Submit** pour valider cela ensuite sur **Apply Config**.

On reprend la même procédure pour créer un autre compte SIP. Mais ici on met :

- **User Extension : 101**
- **Display Name : yao**
- **Secret : Azerty10**



On voit que les deux extensions apparaissent sur l'écran.

Ainsi on a fini avec la création des comptes SIP au niveau de l'IP-PBX. Maintenant on peut passer à la configuration des téléphones xlite.

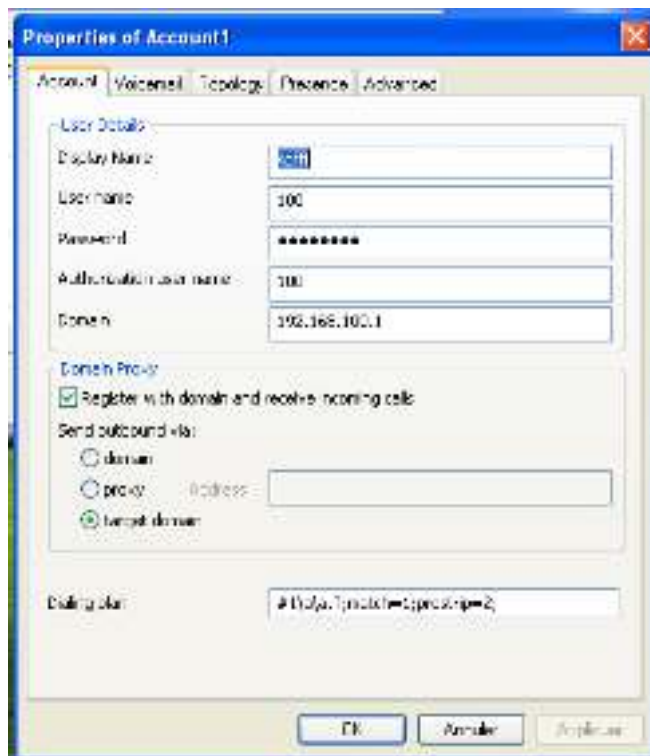
Xlite est un soft phone dont l'installation est facile juste quelques clics

✓ PC 1



Faire un click sur « le triangle renversé » au niveau du téléphone ensuite sur **SIP Account Settings** puis sur **Add**.

SUPPORT DE COURS VOIP



- **Display Name** = **Display Name** entré dans asterisknow
- **User name** = **User Extension** entré dans asterisknow
- **Password** = **Secret** entré dans asterisknow
- **Authorization user name** = **User Extension** entré dans asterisknow
- **Domain** = adresse IP du Serveur asterisknow

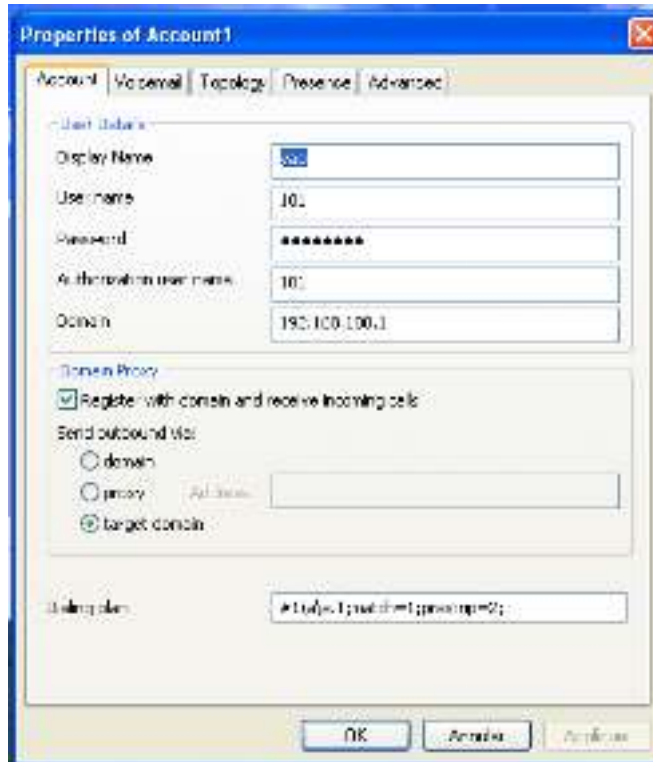
Faire **Appliquer** et **Ok** pour valider cela, faire ensuite **close** pour finir la configuration du téléphone. S'il n'y a pas d'erreur le nom de l'extension de l'utilisateur doit s'afficher sur l'écran du téléphone.



SUPPORT DE COURS VOIP

✓ **PC2**

On reprend comme sur le PC1 les mêmes paramétrages. Alors on a ici :



Appliquer puis **Ok**.



SUPPORT DE COURS VOIP

On peut maintenant faire des tests d'appels entre les postes du site d'Abidjan.

On fera donc un test du PC1 vers le PC2 ensuite du PC2 vers le PC1.

Sur le PC1 (poste koffi) dont le téléphone a le numéro 100 on appellera yao (numero 101)

On choisit la ligne 1 sur le xlite et on compose :



On voit que cela sonne.

Du côté du poste de yao il doit avoir ceci :



Sur le PC2 (poste yao) dont le téléphone a le numéro 101 on appellera koffi (numéro 100)

On choisit la ligne 1 sur le xlite et on compose :

SUPPORT DE COURS VOIP



On voit que cela sonne.

Du côté du poste de yao il doit avoir ceci :



Maintenant le site d'Abidjan est opérationnel, on peut passer au site de Bouaké.

Pour le site de Bouaké il faut reprendre les mêmes procédures.

- ✓ Le serveur asterisknow bouaké a deux cartes réseaux :
 - Carte 1 (lien vers lan) : **192.168.200.1**
 - Carte 2 (lien vers Abidjan) : **10.10.10.2/24**
- ✓ PC1 (bouaké) poste kouassi
 - Adresse IP : **192.168.200.2**
 - Numéro : **200**
- ✓ PC2 (bouaké) poste konan
 - Adresse IP : **192.168.200.3**

SUPPORT DE COURS VOIP

- Numéro : 201

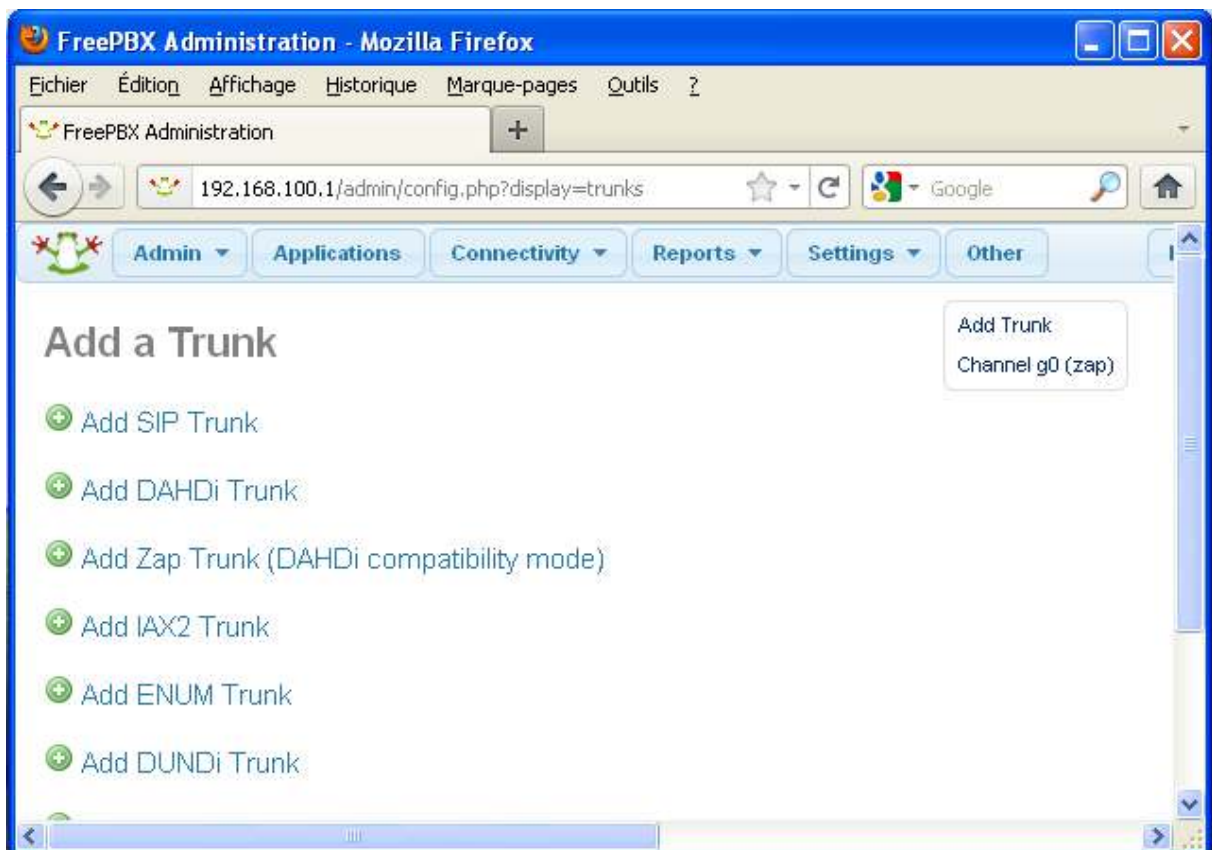
Maintenant que les configurations au niveau des 2 sites sont finies et que les sites sont opérationnels, on peut maintenant tester si les Serveurs asterisknow des 2 sites arrivent à communiquer

En faisant des Ping d'un site à l'autre.

Après les tests de Ping on peut maintenant faire les configurations pour la redirection des appels d'un site à un autre. Pour cela il faut créer un « trunk » qui permettra de faire transiter les appels sortants d'un site à un autre.

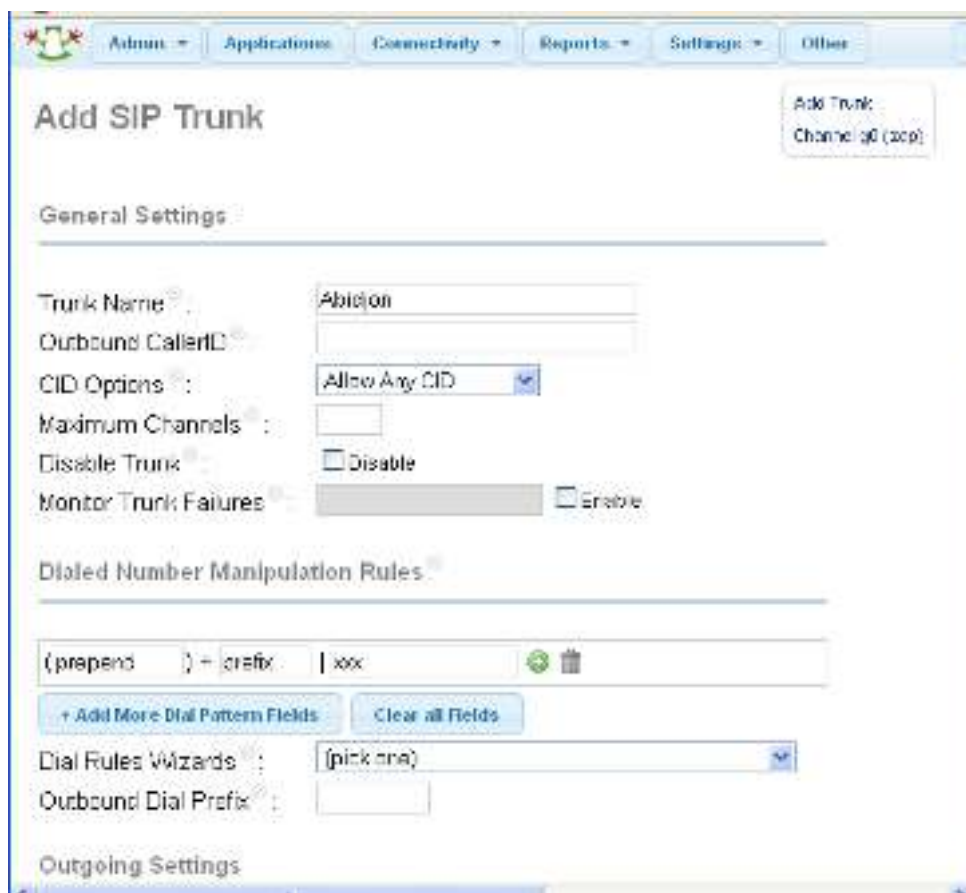
On fera donc la configuration pour le site d'Abidjan afin qu'on ait la possibilité de faire transiter les appels pour le site de bouaké.

On fait un clic sur **Connectivity>Trunks** on voit là qu'aucun trunk n'a encore été créé (sous IP Phones online)



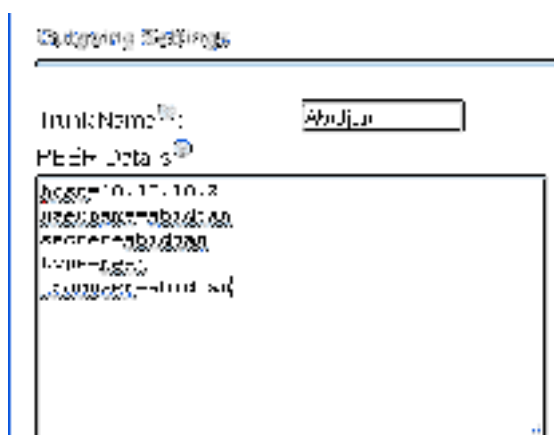
Faire ensuite un click sur **Add Trunk SIP**.

SUPPORT DE COURS VOIP



Entrer "Abidjan" dans le champ **Trunk Name** et remplir le champ **Dialed Number Manipulation Rules** avec xxx ici pour dire que nous autorisons les numéros à 3 chiffres à utiliser le lien Trunk.

Dans la partie **Outgoing Settings (Paramètres de Sortie)**



Comme on est sur le site d'Abidjan mettre dans la case **Trunk Name : Abidjan**

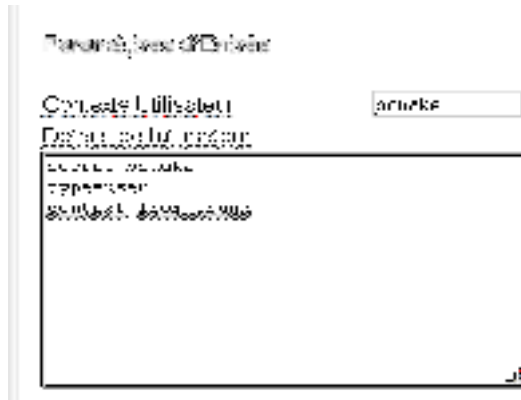
Modifier host, username, secret et ajouter le paramètre fromuser

- **host** : adresse IP du site distant à joindre (ici bouake avec pour adresse IP 10.10.10.2)

SUPPORT DE COURS VOIP

- **username** : nom à utiliser pour joindre le site
- **secret** : mot de passe
- **fromuser** : nom d'utilisateur utilisé pour autoriser l'accès au site de l'autre côté du trunk sip

Dans la partie **Paramètres d'Entrée**



Le champ **Contexte Utilisateur** doit contenir le nom du compte que le PBX attend pour autoriser l'accès au site (ici Bouaké).

secret : mot de passe du compte définis dans le contexte.

Valider tout cela en cliquant sur **Submit Changes (Soumettre les changements)** et ne pas oublier d'appliquer les modifications.



SUPPORT DE COURS VOIP

On voit là que le Trunk SIP a été ajouté.

Il faut maintenant créer une route pour rediriger les appels sortants.

Pour cela il faut cliquer sur **Routes Sortantes**

The screenshot shows the 'Add Route' configuration interface. The top navigation bar includes 'Admin', 'Applications', 'Connectivity', 'Reports', 'Settings', and 'Other'. A 'Logout: admin' link is present. Below the navigation bar, there's a 'Add Route' button and a dropdown menu with 'UDR Reports' and 'FracPFX System Status'. The main section is titled 'Route Settings' and contains several fields: 'Route Name' (Abidjan), 'Route CID' (empty), 'Route Password' (empty), 'Route Type' (with checkboxes for 'Emergency' and 'Intra-Company'), 'Music On Hold?' (default), and 'Route Position' (Last other). Below this is a section 'Dial Patterns that will use this Route' with a field containing '(prepend) + prefix | 2xx | /CollarID |' and a '+ Add More Dial Pattern Fields' button. There's also a 'Dial patterns wizards' dropdown set to '(pick one)'. At the bottom, 'Trunk Sequence for Matched Routes' shows a list with 'Abidjan' selected for 'D' and an empty field for 'I'.

Dans la case **Route Name** on met le nom du site pour lequel on la configure (ici Abidjan).

Dial Patterns that will use this route est une règle de sortie, si un numéro composé correspond à la règle alors l'appel sera routé par l'intermédiaire du trunk qu'on choisira plus bas.

Ici dans notre cas nous avons **2xx** ce qui signifie que tous les appels commençant par 2 et d'une longueur de 3 chiffres seront rediriger vers cette route.

Trunk Sequence for Matched Routes (Séquence Trunk) choisit la route qui sera empruntée pour les appels sortants respectant cette règle.

Il faut maintenant soumettre les changements et appliquer cela en cliquant sur **Submit changes** et ensuite **Apply config**. Ainsi notre route a bien été créée.

SUPPORT DE COURS VOIP

Pour le site de Bouaké nous avons les mêmes configurations à faire avec quelques petites modifications.

A l'étape d'Add **SIP Trunk** (l'ajout du trunk SIP) nous avons ceci

Admin Applications Connectivity Reports Settings Other

Add SIP Trunk

Add Trunk Channel go (20x)

General Settings

Trunk Name : Bosnia

Outbound CallerID :

CID Options : Allow Any CID

Maximum Channels :

Disable Trunk : ☐ Disable

Monitor Trunk Failures : ☐ Enable

Dialed Number Manipulation Rules

(prepend) + prefix | xxx

+ Add More Dial Pattern Fields Clear all Fields

Dial Rules Wizards : (pick one)

Outbound Dial Prefix :

Dans la partie **Outgoing Settings (Paramètres de Sortie)** nous avons la configuration suivante :

Outgoing Settings

Inetname: Email:

2007 Details

```
base=10.10.10.1
user=msc@comcast
server=comcast
supersuper
#user=msc@comcast
```

Dans la partie **Incoming Settings (Paramètres d'Entrée)** nous avons la configuration suivante :

SUPPORT DE COURS VOIP

Incoming Settings

JST Control . 5000

.Case Format

Search word on
Type user

Control over time

Pour la redirection des appels vers Abidjan, il faut suivre le même processus qui a été fait du côté d'Abidjan et le reproduire ici.

Add Route

Route Settings

Route Name: Bouake

Route CID: ☐ Overcome Extension

Route Password:

Route Type: ☐ Emergency ☐ Intra-Company

Music On Hold: Default

Route Position: Last after

Dial Patterns that will use this Route

extension	prefix	location	caller ID	
(arepend)	+	prefix	loc	/ CallerID

+ Add More Dial Pattern Fields

Dial patterns vizards: (pick one)

Trunk Sequence for Matched Routes

0 Bouake

Faire **Submit changes** et **Apply config.**

Maintenant que toutes les configurations sont finies, on peut faire des tests d'appels intersites.

Dans un premier cas que M. koffi (numéro 100) d'Abidjan veut appeler M. kouassi (numéro 200) de Bouaké

SUPPORT DE COURS VOIP



On voit ça sonne.

On a l'écran de M. kouassi ci-dessous



Dans un second cas que M. konan (numéro 201) de Bouaké veut appeler M. yao (numéro 101) d'Abidjan. On voit que ça marche

SUPPORT DE COURS VOIP



On a l'écran de M. yao ci-dessous



Nous remarquons que dans la configuration du trunk SIP, le paramètre « **fromuser** » est un élément indispensable pour que les sites distants puisse communiquer.

CONCLUSION

On terme de ce cours nous avons exploré le vaste domaine qu'est la VOIP et avons fait une simulation d'interconnexion de site avec un trixbox. Ce qui donne un énorme avantage à des sociétés en termes de diminution du coût de leur facture téléphonique des appels inter sites.

Nous avons refait le même travail mais cette fois ci avec un autre IPBX qu'est astérisknow, avec ce dernier nous avons montré comment configurer un trunk SIP entre deux sites.

Pour le projet final de ce cours reprendre les mêmes TP avec Elastix.

Dans ce projet il va falloir après avoir configurer les appels intersites, il faut configurer le mail vocal (voicemail) au niveau de chaque utilisateur ensuite il faut faire la configuration des appels vidéos.

