

TRIXBOX

Tutorial et fonctions avancées

Sommaire

C'est quoi TRIKBOX ?	4
Quelques définitions:	4
L'interface principale trikbox :	5
L'interface web FreePBX pour gérer le PBX Asterisk.	5
Le téléphone logiciel (softphone) X-Lite:	6
Prérequis :	6
Configuration :	7
Configurons Asterisk via sa plate-forme web	12
Créez trois extensions	14
Téléphones logiciels :	18
Configurons les trois softphones:	19
1. WENGOPHONE	19
2. TWINKLE	23
3. X-LITE	26
Vérification	29
Protocoles :	30
1. Enregistrement SIP	30
2. 100 - Trying	31
3. 401 - Unauthorized	31
4. REGISTER	32
5. 100 - Trying	32
6. 200 - OK	32
2. Initialisation/fermeture SIP & SDP	33
2. 407 - Proxy Authentication Require	35
3. ACK	36
4. INVITE	36
5. 100 - Trying	36
6. INVITE	36
7. 180 - Ringing	37
8. 180 - Ringing	37
9. 200 - OK	37
10. ACK	37
11. 200 - OK	38
12. ACK	38
13. BYE	38
14. 200 - OK	38
15. BYE	39
16. 200 - OK	39
3. SDP	40
4. RTP	41
5. RTCP	41
6. VERIFICATIONS	42
Qualité du lien :	43
1. Latence	43
Outils:	44

C'est quoi TRIXBOX ?

Trixbox anciennement appelé "Asterisk@Home" est une distribution Linux CentOS qui fournit un package de téléphonie open source basé sur le fameux PBX Voix-sur-IP Asterisk.

La force de trixbox provient de la simplicité de son installation. Il peut être téléchargé sous la forme soit d'un fichier ISO, gravé sur un CD et installé sur un ordinateur ou soit de fichiers Vmware lancés avec des outils Vmware

Voici quelques fonctionnalités incluses avec trixbox:

- Linux CentOS: Système d'exploitation
- MySQL: serveur de base de données
- Apache: Serveur Internet
- PHP: Langage de script orienté serveur
- Asterisk: PBX voix-sur-IP
- FreePBX: Interface graphique pour Asterisk
- SugarCRM: Outil de gestion de la relation client.

Et plein d'autres ...

L'étude de cas de notre tutorial est composée de trois téléphones logiciels (softphones) et un serveur trixbox. Le but n'est pas de rentrer dans tous les détails de configuration de trixbox mais plutôt de fournir une procédure efficace pas à pas pour permettre aux téléphones se s'appeler mutuellement avec succès.

Les protocoles utilisés sont SIP pour le signalement et RTP pour le transport de la voix.

Quelques définitions:

→ **PBX** (Private Branch Exchange): Les PBXs fournissent l'infrastructure pour permettre les connections téléphoniques à l'intérieur d'une compagnie privée ou aussi à l'extérieur vers le réseau téléphonique public commuté (PSTN, Public Switched Telephone Network) au travers de lignes appelées "trunks". Les PBXS voix-sur-IP, aussi appelé IPBX, ont la capacité de créer des trunks directement vers d'autres IPBX via des liens Internet.

Pour comprendre leurs rôles, les IPXs peuvent être comparés aux serveurs mails qui délivrent les mails à l'intérieur mais aussi à l'extérieur d'une société en fonction du destinataire. Les IPBX font la même chose mais pour des appels téléphoniques.

→ **VoIP** (Voice-sur-IP) est le principe sur comment la voix est transportée entre deux équipements.

→ **ToIP** (Téléphonie-sur-IP) est le service de téléphonie utilisant la technologie de la voix-sur-IP.

→ **SIP** (Session Initiation Protocol) est utilisé pour contrôler des sessions multimédia comme des appels voix ou vidéo.

→ **RTP** (Real-time Transport Protocol) est utilisé pour transporter des données multimédia.

[▲ Haut du document](#)

L'interface principale trixbox :

The screenshot shows the Trixbox CE Admin Mode interface. The browser address bar shows <http://192.168.1.222/jwmt/>. The interface includes a navigation bar with links: Home, Packages, Asterisk, System, Settings. The main content area displays several status panels:

- Server Status:** Asterisk (running), web server (running), cron server (running), secure shell server (running), Mysql (running), HUD Server (unknown).
- Network Usage:** Table showing Received and Sent data for lo, eth0, and sio devices.
- Memory Usage:** Table showing Physical Memory, Kernel + applications, Buffers, and Cached memory usage.
- Mounted Filesystems:** Table showing disk usage for /, /boot, and /dev/shm.
- Asterisk Status:** System uptime (2 minutes, 17 seconds), Active Sip Channels (0), Active IAX2 Channels (0), SIP Registrations (0), IAX2 Registrations (0), SIP Peers (Online: 0, Offline: 0), IAX2 Peers (Online: 0, Offline: 0, Unmonitored: 0).

The footer shows "Home Version: 3.0.0.26" and "v2.2 ©2007 Fonality All Rights Reserved."

L'interface web FreePBX pour gérer le PBX Asterisk.

The screenshot shows the FreePBX web interface. The browser address bar shows <http://192.168.1.222/>. The interface includes a navigation bar with links: Setup, Tools, Reports, Panel, Recordings. The main content area displays the "Add an Extension" configuration page. The page includes a sidebar with links: Basic, Administrators, Extensions, Feature Codes, General Settings, Outbound Routes, Trunks, CID & Number Management, Blacklist, Caller Name Lookup, Sources, ITSP, VoicePulse, Inbound Call Control, Inbound Routes, Announcements, Follow Me, IVR, Misc Destinations, Queues, Ring Groups, Time Conditions. The "Add an Extension" page includes a "Please select your Device below then click Submit" instruction, a "Device" dropdown menu (set to "Generic SIP Device"), and a "Submit" button. The right sidebar shows a list of extensions: Mikado <201>, Bambou <202>, and Babar <203>.

Le téléphone logiciel (softphone) X-Lite:



Prérequis :

Pour installer trixbox, il est recommandé de posséder une machine avec le matériel suivant:

- Processeur: PIII 500MHz
- RAM: 256 MHz
- Disque dur: 2 Gb

[Haut du document](#)

Configuration :

Tribox peut être téléchargé sous deux formes:

→ un fichier iso:

Ce fichier est gravé sur un CD et installé sur un disque dur après démarrage d'un ordinateur.

Vous aurez besoin d'un ordinateur dédié parce que l'installation va écraser toutes les informations sur le disque dur!

→ Un fichier Vmware:

Ce fichier peut être lu avec un lecteur ou serveur VMware.

Avec VMware, vous avez l'avantage d'utiliser tribox sur votre poste de travail et n'avez pas besoin d'un autre ordinateur. C'est particulièrement intéressant pour des besoins de test.

Les lecteurs et serveurs VMware sont gratuits. Le lecteur peut lancer mais pas créer des machines virtuelles.

VMware download page.

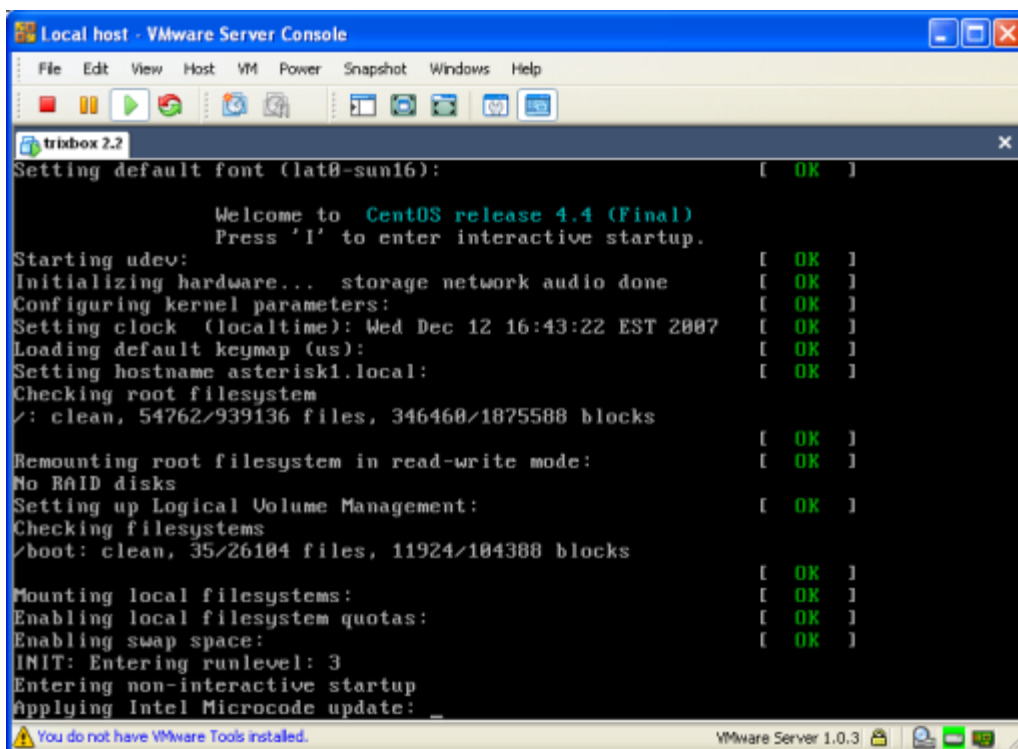
Dans les deux type d'installation, l'installation est automatisée et requière que très peu de participation de l'utilisateur.

Dans notre tutorial, nous allons utiliser l'image tribox VMware et la lire avec le lecteur VMware.

Le but est d'installer tribox et de créer trois numéros de téléphone ou "extensions".

→ Démarrez tribox le lecteur VMware :

Le Linux CentOS démarre, les services tribox sont ensuite lancés.



```
Local host - VMware Server Console
File Edit View Host VM Power Snapshot Windows Help

tribox 2.2
Setting default font (lat0-sun16): [ OK ]

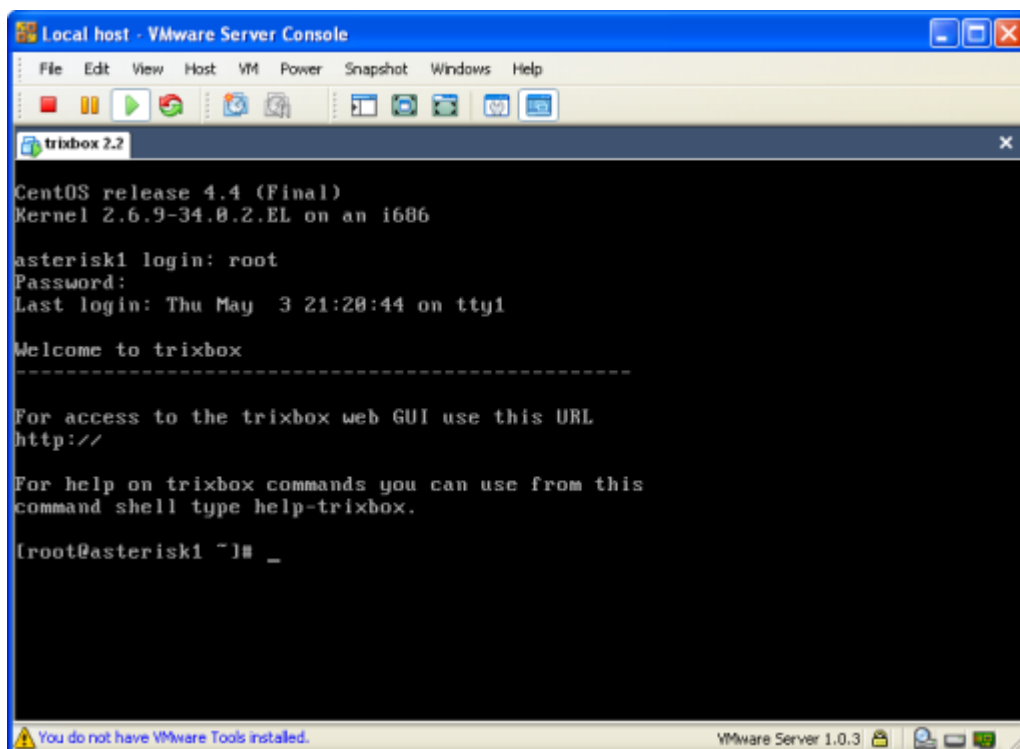
Welcome to CentOS release 4.4 (Final)
Press 'I' to enter interactive startup.

Starting udev: [ OK ]
Initializing hardware... storage network audio done [ OK ]
Configuring kernel parameters: [ OK ]
Setting clock (localtime): Wed Dec 12 16:43:22 EST 2007 [ OK ]
Loading default keymap (us): [ OK ]
Setting hostname asterisk1.local: [ OK ]
Checking root filesystem
/: clean, 54762/939136 files, 346468/1875588 blocks [ OK ]
Remounting root filesystem in read-write mode: [ OK ]
No RAID disks
Setting up Logical Volume Management: [ OK ]
Checking filesystems
/boot: clean, 35/26184 files, 11924/184388 blocks [ OK ]
Mounting local filesystems: [ OK ]
Enabling local filesystem quotas: [ OK ]
Enabling swap space: [ OK ]
INIT: Entering runlevel: 3
Entering non-interactive startup
Applying Intel Microcode update: _

You do not have VMware Tools installed. VMware Server 1.0.3
```

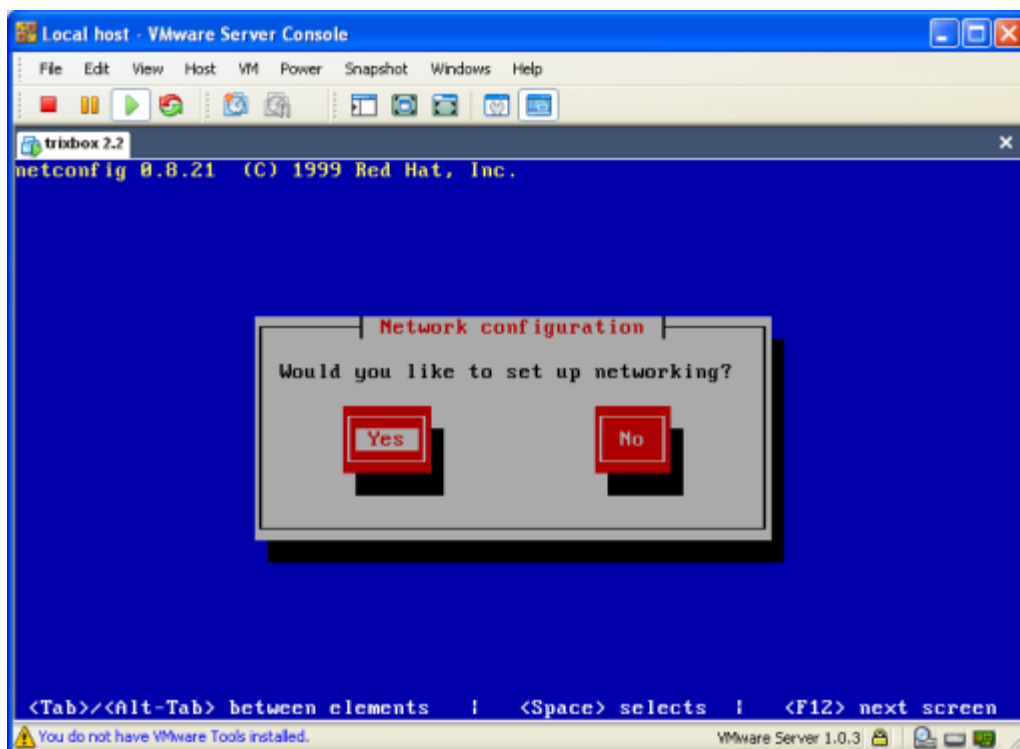
→ Connectez-vous au niveau Linux avec l'identifiant et le mot de passe suivant:

login: **root**
password: **trixbox**



→ Configurez les paramètres IP:

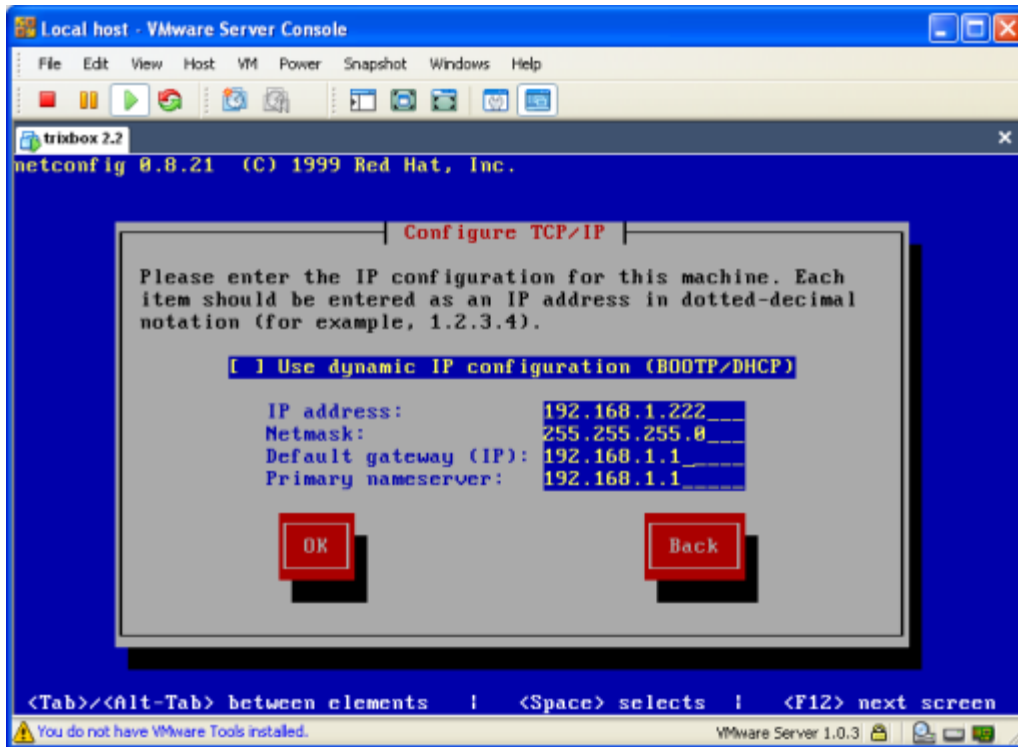
#netconfig



→ Entrez vos paramètres IP:

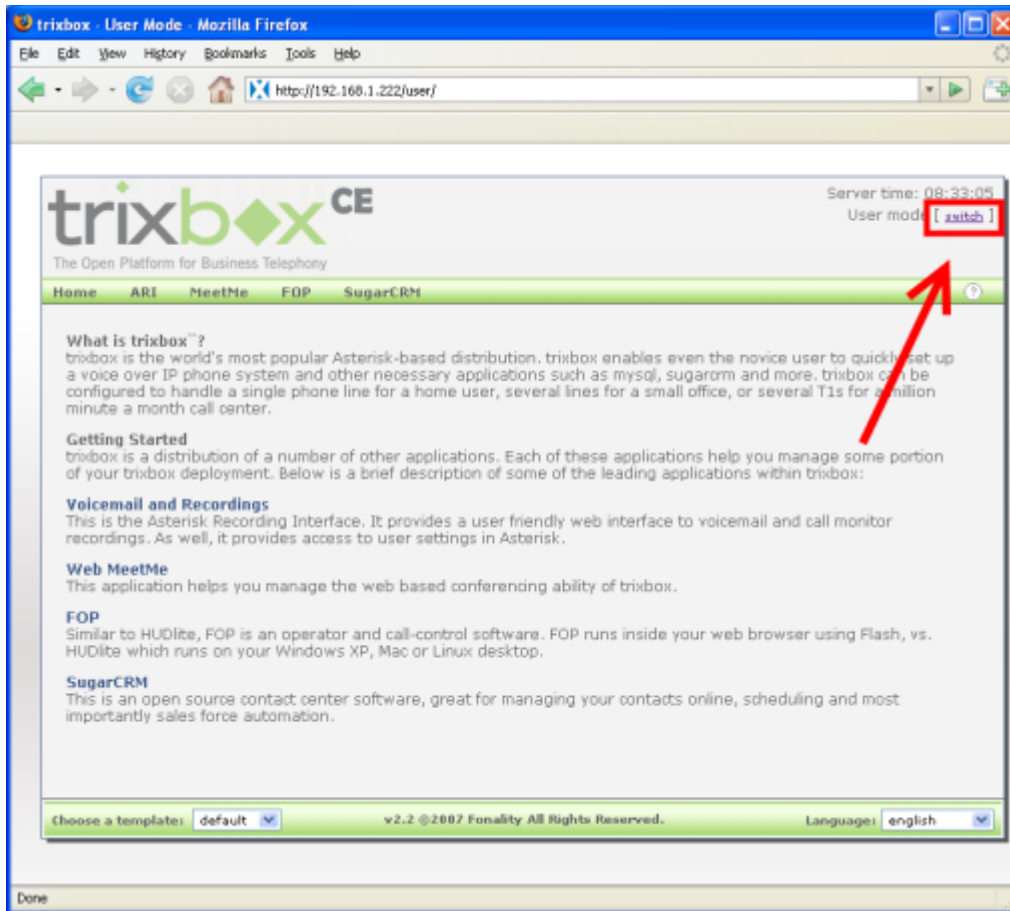
Ceux-ci est donné à titre d'exemple et doit être adapté à votre plan IP

IP address (Adresse IP):	192.168.1.222
Netmask (Masque de sous-réseau):	255.255.255.0
Default gateway (IP) (Passerelle par défaut):	192.168.1.1
Primary nameserver (serveur de nom primaire):	192.168.1.1



→ Une fois que Linux a une adresse IP, vous pouvez accéder à la plate-forme trixbox avec un navigateur Internet comme Firefox.

<http://192.168.1.222>

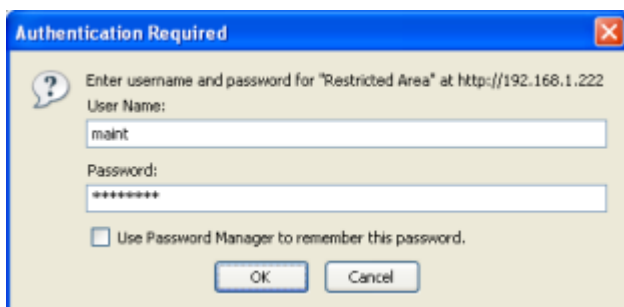


→ Entrez dans le mode administration:

Cliquez sur le lien Internet "**switch**" dans le coin en haut à droite de l'écran.

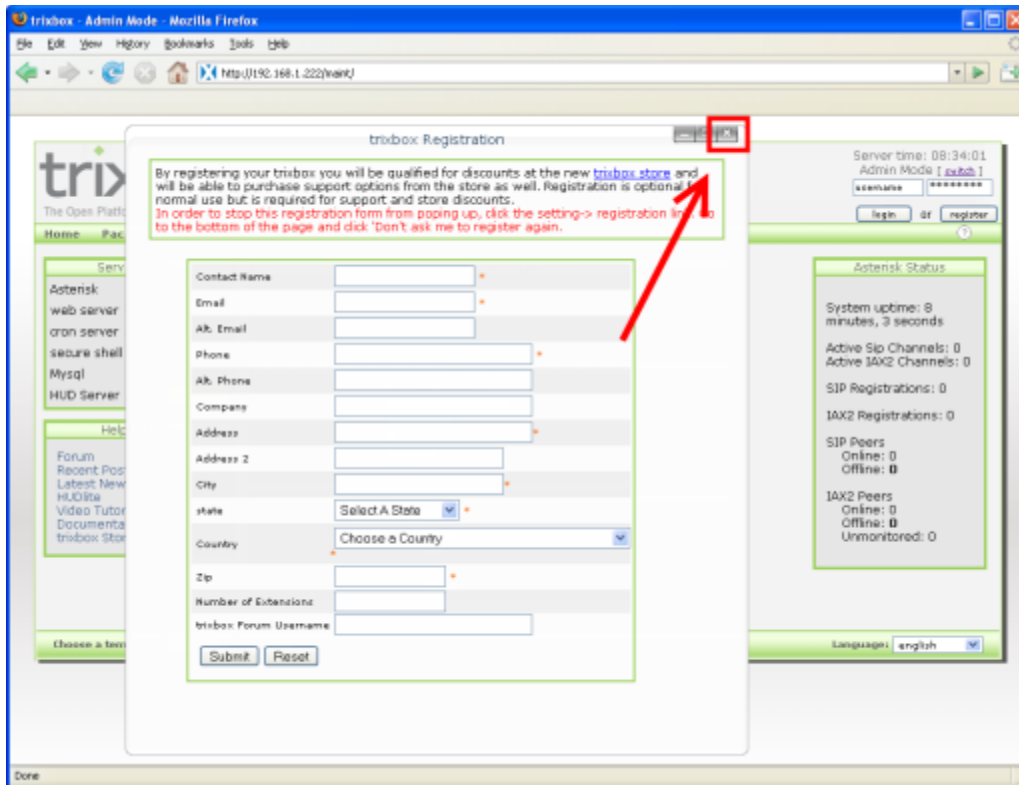
Un popup vient, entrez l'identifiant et le mot de passe suivant (par défaut) :

login: maint
password: password

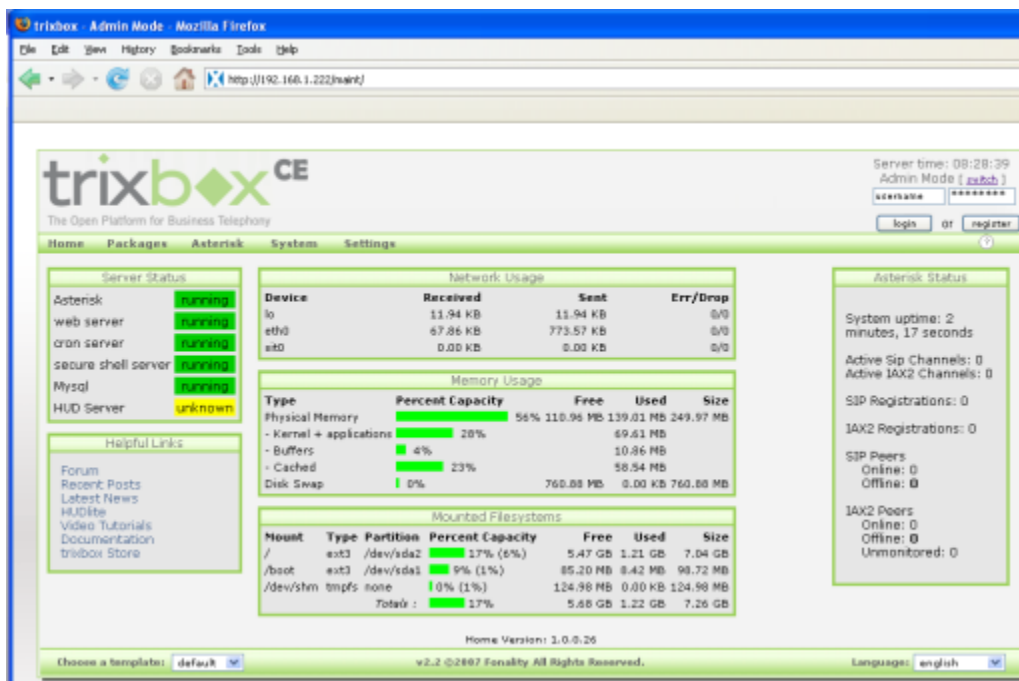


→ Fermez la page d'enregistrement.

Cliquez sur la croix dans le coin en haut à droite de la page d'enregistrement.



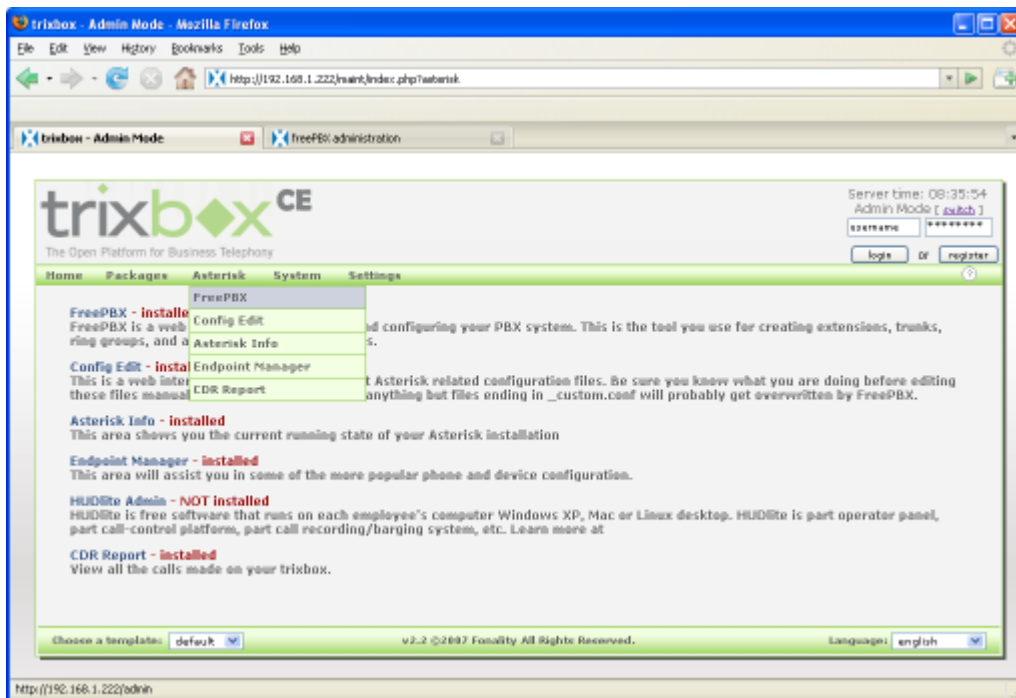
→ La plate-forme trixbox.



↗ Haut du document

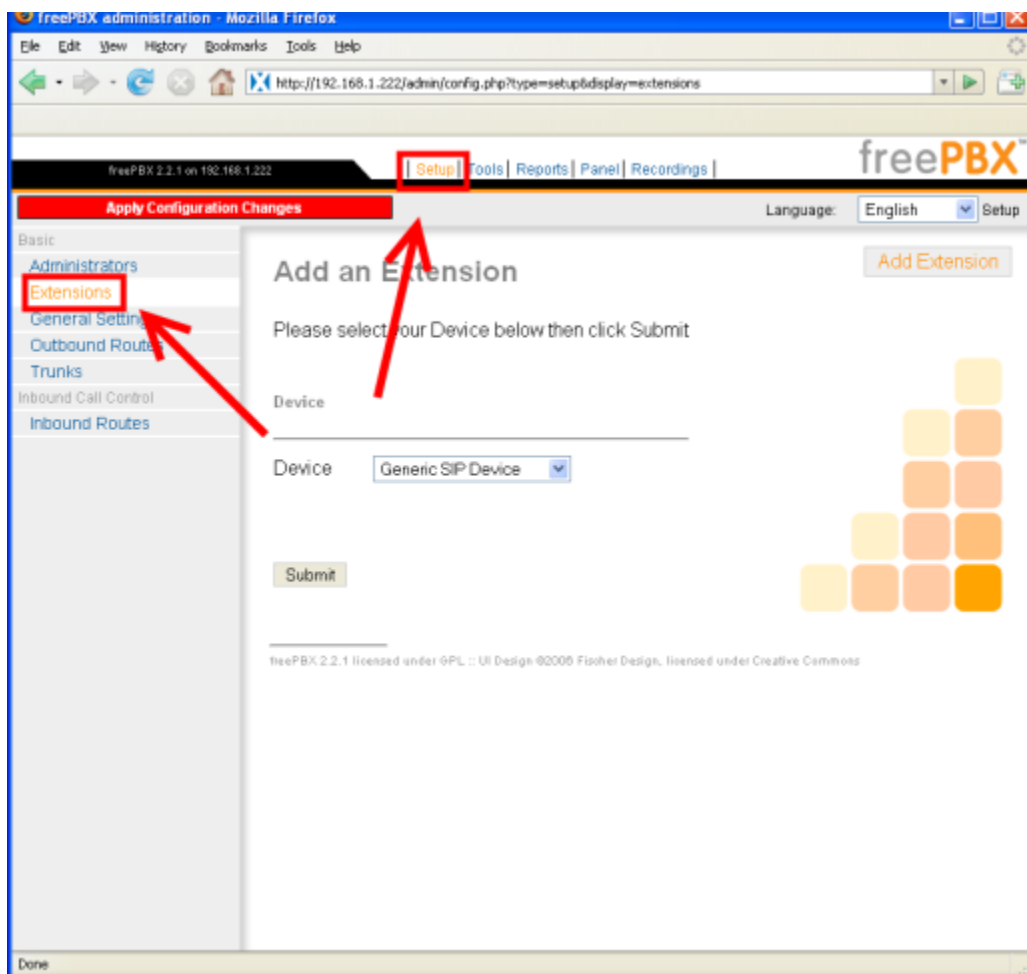
Configurons Asterisk via sa plate-forme web.

Sélectionnez Asterisk -> FreePBX ou PBX -> PBX Status



→ Cliquez sur l'onglet the setup pour configurer les extensions qui sont les numéros de téléphone.

Onglet **Setup** -> section **extensions** ou **Setup** -> **Basic** -> **Extensions**



[Haut du document](#)

Créez trois extensions

→ Créez la première extension. Dans la fenêtre "add an extension" (ajouter une extension):

Cliquez sur le bouton "**submit**" (soumettre)

Entrez les données suivantes à titre d'exemple :

User Extension (Extension utilisateur): **201**

Display name (Nom d'affichage): **Mikado**

secret (Mot de passe): **12345**

Cliquez sur le bouton "**submit**" (soumettre) en bas de la page pour créer une extension.

freePBX administration - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://192.168.1.222/admin/config.php

freePBX 2.2.1 on 192.168.1.222 | Setup Tools Reports Panel Recordings | freePBX™

Apply Configuration Changes Language: English Setup

Basic

- Administrators
- Extensions
- General Settings
- Outbound Routes
- Trunks
- Inbound Call Control
- Inbound Routes

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension

Display Name

Extension Options

Direct DID

DID Alert Info

Outbound CID

Emergency CID

Device Options

This device uses sip technology.

secret

dtmfmode

Done

→ Créez la seconde extension. Dans la fenêtre "add an extension" (ajouter une extension):

Cliquez sur le bouton "**submit**" (soumettre)

Entrez les données suivantes à titre d'exemple :

User Extension (Extension utilisateur): **202**

Display name (Nom d'affichage): **Bambou**

secret (Mot de passe): **12345**

Cliquez sur le bouton "**submit**" (soumettre) en bas de la page pour créer une extension.

freePBX administration - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://192.168.1.222/admin/config.php

freePBX 2.2.1 on 192.168.1.222 | Setup | Tools | Reports | Panel | Recordings | freePBX™

Apply Configuration Changes Language: English Setup

Basic

- Administrators
- Extensions
- General Settings
- Outbound Routes
- Trunks
- Inbound Call Control
- Inbound Routes

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension: 202

Display Name: Bambou

Extension Options

Direct DID:

DID Alert Info:

Outbound CID:

Emergency CID:

Device Options

This device uses sip technology.

secret: 12345

dtmfmode: rfc2833

Done

→ Créez la troisième extension. Dans la fenêtre "add an extension" (ajouter une extension):

Cliquez sur le bouton "**submit**" (soumettre)

Entrez les données suivantes à titre d'exemple :

User Extension (Extension utilisateur): **203**

Display name (Nom d'affichage): **Babar**

secret (Mot de passe): **12345**

Cliquez sur le bouton "**submit**" (soumettre) en bas de la page pour créer une extension.

freePBX administration - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://192.168.1.222/admin/config.php

freePBX 2.2.1 on 192.168.1.222 | Setup | Tools | Reports | Panel | Recordings | freePBX™

Apply Configuration Changes Language: English Setup

Basic

- Administrators
- Extensions
- General Settings
- Outbound Routes
- Trunks
- Inbound Call Control
- Inbound Routes

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension

Display Name

Extension Options

Direct DID

DID Alert Info

Outbound CID

Emergency CID

Device Options

This device uses sip technology.

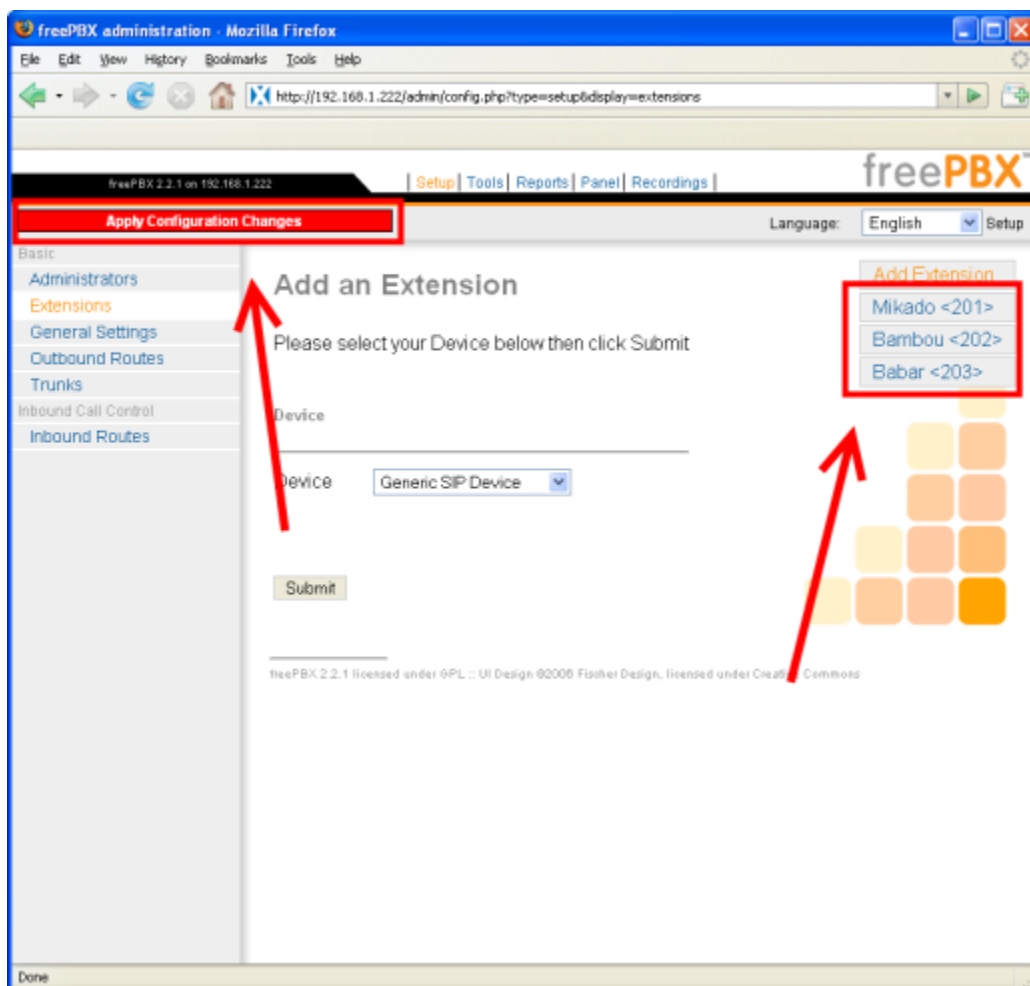
secret

dtmfmode

javascript:void(null)

→ Comme vous pouvez le voir sur le côté droit, les trois extensions ont été créées.

Cliquez sur le bouton rouge **"Apply Configuration Changes"** (Appliquez les changements de configuration) sur la gauche pour appliquer vos nouveaux paramètres d'extension.



[Haut du document](#)

Téléphones logiciels :

Votre serveur trixbox est maintenant configuré avec trois extensions ou numéros de téléphone.

Des téléphones logiciels (softphones) SIP sont utilisés sur trois ordinateurs portables, ou fixe équipé de casque et micro.

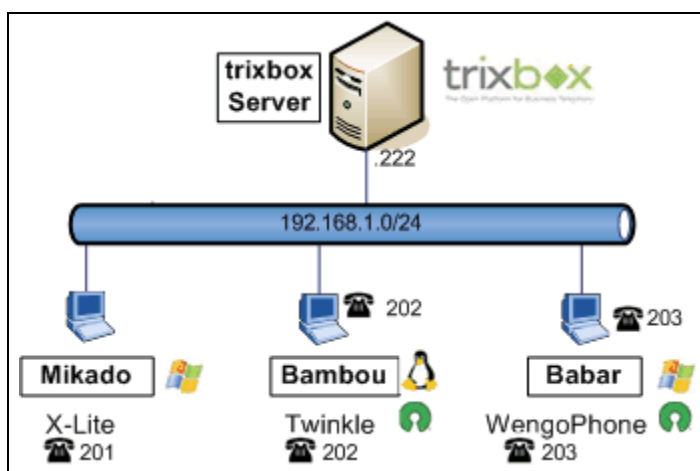
Un téléphone logiciel (softphone) est un téléphone installé sur un ordinateur alors qu'un téléphone matériel (hardphone) est un téléphone physique semblable à un téléphone traditionnel. Dépendant de leurs capacités, les deux types de téléphones peuvent être capables d'utiliser la voix-sur-IP.

Vous pouvez trouver un listing de softphones sur les sites Internet de Wikipedia ou de voip-info.org.

Dans notre tutorial, nous avons choisi les softphones suivants: Wengophone, Twinkle and X-Lite.

Voici un résumé de chaque portable:

Nom	Extension	OS	Softphone	Open source	Gratuit
Mikado	201	Windows	WengoPhone	Oui	Oui
Bambou	202	Linux	Twinkle	Oui	Oui
Babar	203	Windows	X-Lite	Non	Oui



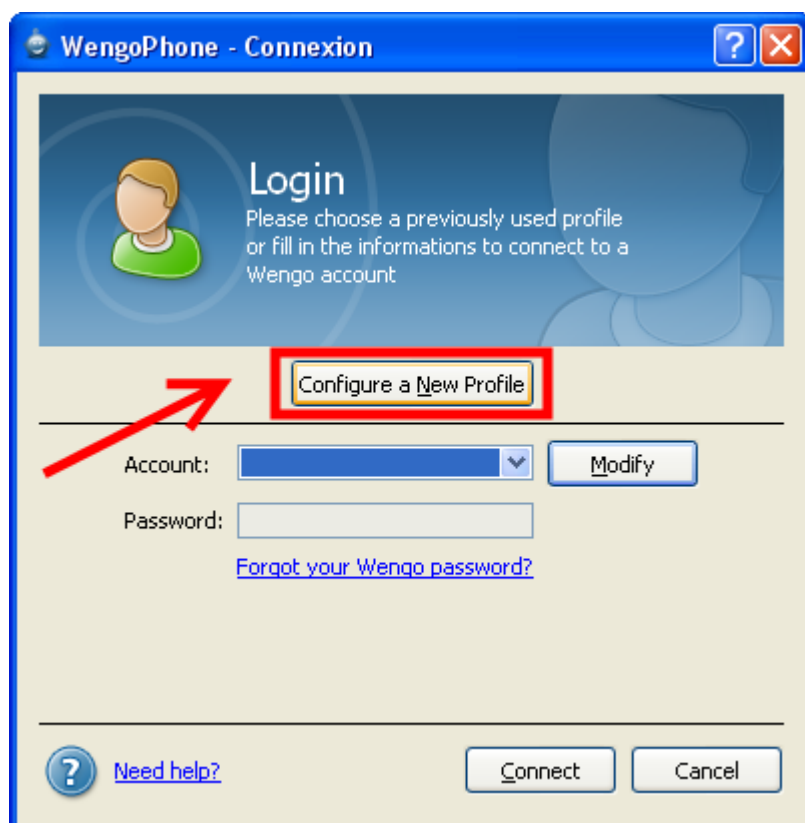
[Haut du document](#)

Configurons les trois softphones:

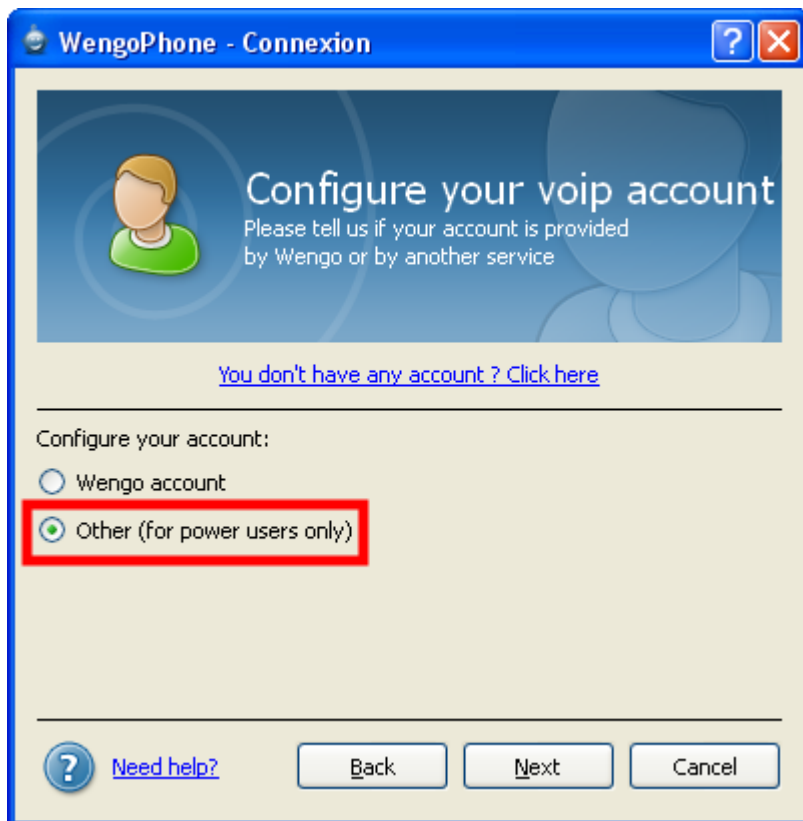
■ 1. WENGOPHONE

[Téléchargez Wengophone](#), installez et démarrez-le.

Cliquez sur "**Configure a New Profile**" (Configurez un nouveau profil)



Sélectionnez "Other (for power users only)"



Configurez la fenêtre "Configure your SIP profile" (configurez votre profile SIP) sur la manière suivante:

Account name (Nom d'acompte): **Mikado**
login / username (Identifiant / nom d'utilisateur): **201**
Password (Mot de passe): **12345**
SIP Domain / Realm (Domaine SIP): **local**
Display name (Nom d'affichage): **Mikado**
Proxy: **192.168.1.222**

Cliquez ensuite sur "Connect"

WengoPhone - Connexion

Configure your SIP profile

Please fill in the information which will allow your softphone to connect to your SIP account

Account name: Mikado

login / username: 201

Password: •••••

SIP Domain / Realm: local

Displayname: Mikado

▼ Advanced

Server:

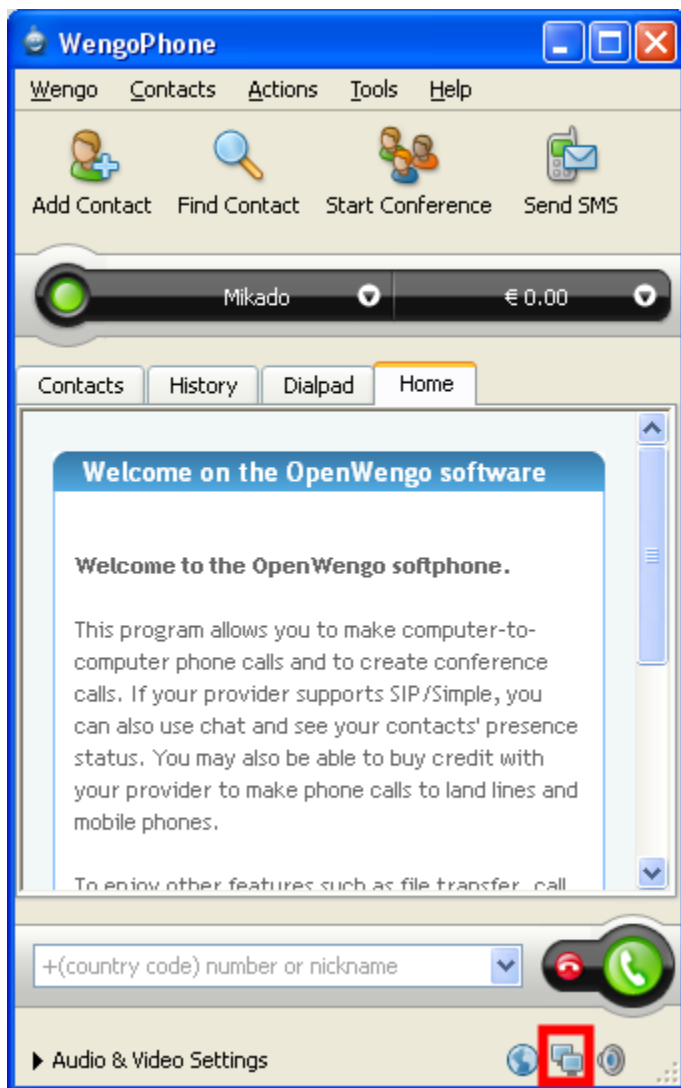
Proxy: 192.168.1.222 :

☐ Force register through proxy

☐ Activate presence and chat (SIP/SIMPLE)

[Need help?](#)

Les deux petits écrans bleus dans le coin droit en bas montrent que le softphone est maintenant authentifié avec Asterisk.



[Haut du document](#)

■ 2. TWINKLE

[Twinkle](#) est un softphone disponible sur des plateformes Linux seulement.

Téléchargez et installez-le.

Sur Ubuntu et Debian, vous avez juste à utiliser la commande suivante:

```
#apt-get install twinkle
```

Lancer le softphone:

```
#twinkle
```

Dans les deux premières fenêtres:

Cliquez sur "**Ok**" et "**Wizard**" (Assistant)



Choisissez un nom de profil.



Dans la fenêtre "User profile" (Profil utilisateur), entrez les paramètres suivants:

Choisissez "**Other**" dans la liste déroulante "SIP service provider" (fournisseur de service SIP).

Your name (Votre nom): **Bambou**

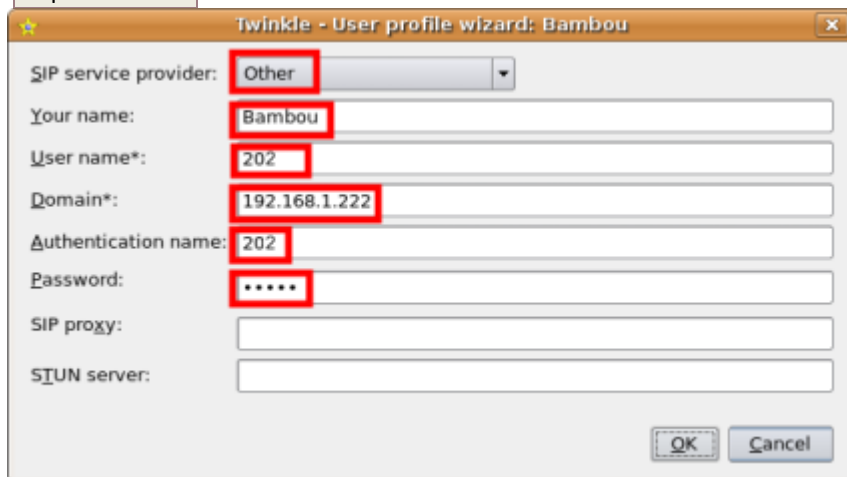
User name* (Nom d'utilisateur): **202**

Domain* (Domaine): **192.168.1.222**

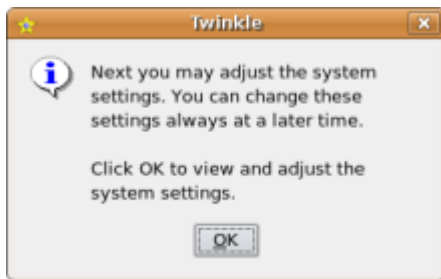
Authentication name (Noms d'authentification): **202**

Password (Mot de passe): **12345**

Cliquez sur "**Ok**"

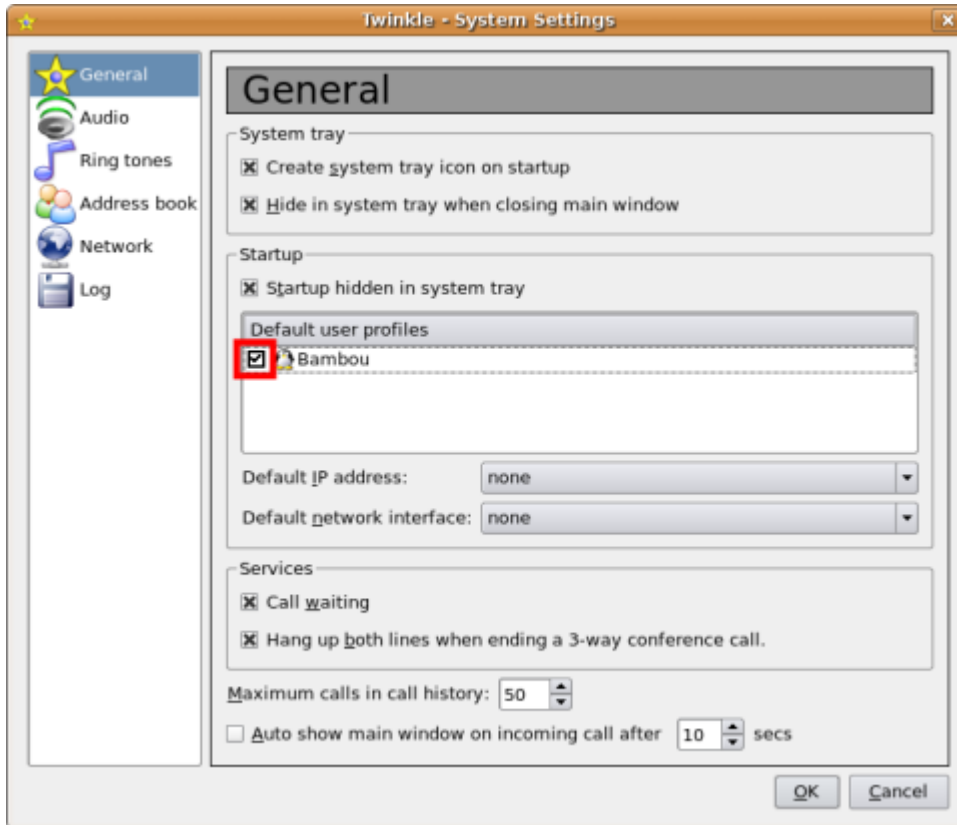


Cliquez sur "**Ok**" pour accéder aux paramètres du système.



Dans la fenêtre "system settings" paramètres du système, cochez "Bambou" en tant que profil utilisateur par défaut.

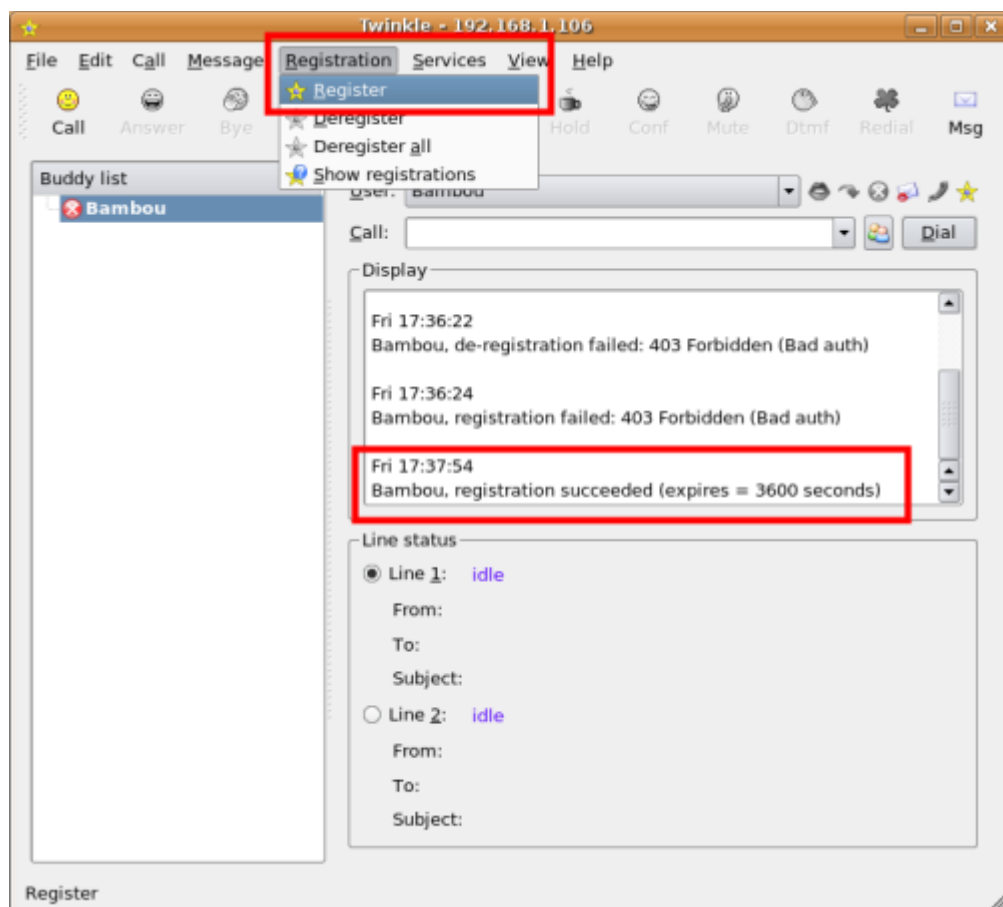
Cliquez sur "Ok"



Le softphone s'authentifie automatiquement avec Asterisk.

Vous pouvez forcer l'enregistrement:

Registration -> Register



[Haut du document](#)

■ 3. X-LITE

[Téléchargez X-Lite](#) et installez-le.

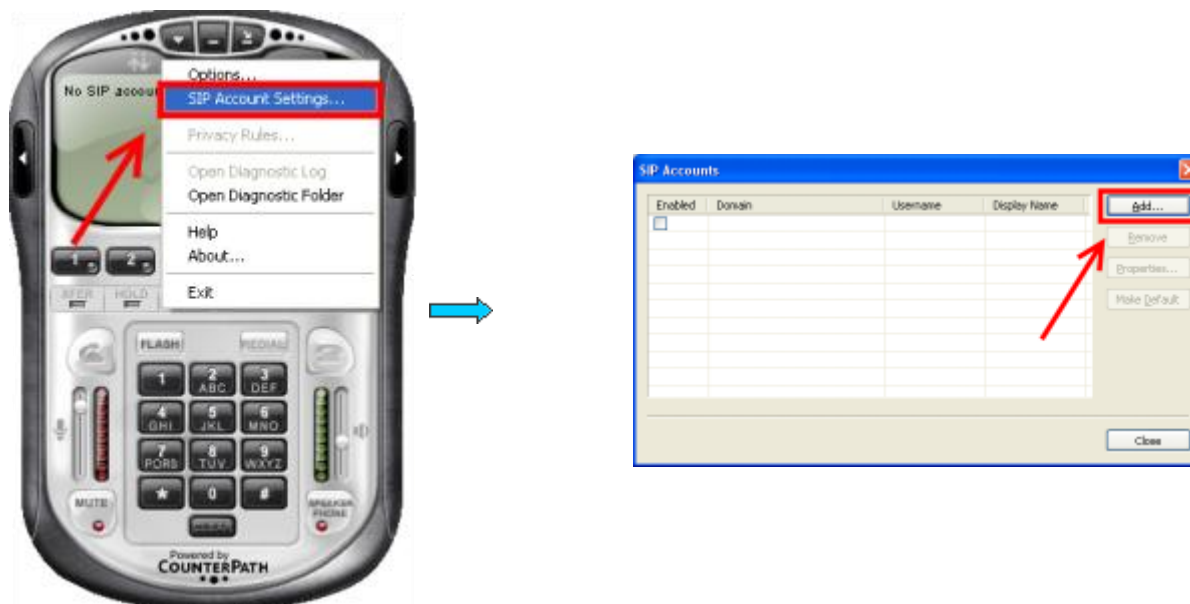
Cliquez sur le triangle blanc.



Sélectionnez **"SIP Account Settings ..."** (Paramètres d'acompte SIP).

Dans la fenêtre "SIP Accounts" (Acomptes SIP):

Cliquez sur le bouton **"Add..."** (Ajouter).



Configurez la fenêtre "Properties of Account1" (propriétés de l'acompte1):

Display name (Nom d'affichage): **Babar**

User name (Nom d'utilisateur): **203**

Password (Mot de passe): **12345**

Domain (Domaine): **local**

Cochez "**Register with domain and receive incoming calls**" (Engistrement avec domaine et reception d'appels entrants)

Sélectionnez proxy - Address: **192.168.1.222**

Cliquez sur "**Ok**".

The screenshot shows the 'Properties of Account1' window with the 'Account' tab active. The 'User Details' section contains the following information:

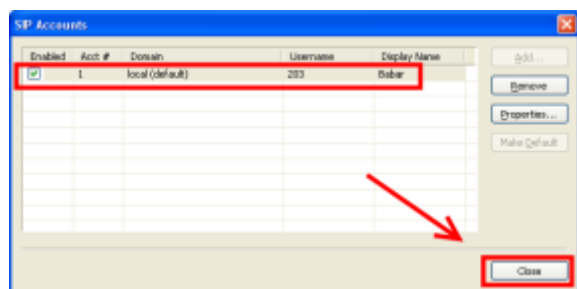
- Display Name: Babar
- User name: 203
- Password: ...
- Authorization user name: (empty)
- Domain: local

The 'Domain Proxy' section shows the checkbox 'Register with domain and receive incoming calls' checked. Under 'Send outbound via', the 'proxy' radio button is selected, and the address '192.168.1.222' is entered. The 'Dialing plan' field contains the text '#1{a}a.T;match=1;prestrip=2;'. At the bottom, there are three buttons: 'OK', 'Annuler', and 'Appliquer'.

Le profil est affiché dans la fenêtre "SIP Accounts" (Acomptes SIP).

Cliquez sur "**Close**" (Fermez).

Le softphone est maintenant authentifié par Asterisk.



[Haut du document](#)

Vérification

Dans la plate-forme principale de trixbox, vous pouvez vérifier l'état des équipements SIP:
Ouvrez votre navigateur avec le chemin suivant:

<http://192.168.1.222/maint/>

The screenshot shows the trixbox CE maintenance interface. The top navigation bar includes Home, Packages, Asterisk, System, and Settings. The main content area is divided into several sections:

- Server Status:** A list of services with their status: Asterisk (running), web server (running), cron server (running), secure shell server (running), Mysql (running), and HUD Server (unknown).
- Network Usage:** A table showing network statistics for the 'lo' interface.
- Memory Usage:** A table showing memory usage for various components like Physical Memory, Kernel + applications, Buffers, and Cached.
- Mounted Filesystems:** A table showing the status of mounted filesystems.
- Asterisk Status:** A section showing Asterisk system information, including system uptime, active SIP channels, active IAX2 channels, SIP registrations, and IAX2 registrations. The 'SIP Peers' section is highlighted with a red box, showing 3 online peers and 0 offline peers.

Vous pouvez aussi obtenir des informations sur les enregistrements SIP:

Sélectionnez Asterisk -> "Asterisk Info"

The screenshot shows the trixbox CE Asterisk Info page. The top navigation bar includes Home, Packages, Asterisk, System, and Settings. The main content area is divided into several sections:

- Asterisk Info:** A section showing Asterisk system information, including version, uptime, and active channels. The 'Asterisk Info' link is highlighted with a red box.
- Version:** A section showing the Asterisk version (1.2.18) and the Endpoint Manager.
- Uptime:** A section showing the system uptime (40 minutes, 10 seconds) and verbosity.
- Active Channel(s):** A table showing active SIP channels with columns for Peer, User/ANR, Call ID, Seq (Tx/Rx), Form, Hold, and Last Message.
- Sip Registry:** A table showing the SIP registry with columns for Name/username, Host, Dyn, Nat, ACL, Port, and Status. The table is highlighted with a red box.
- Sip Peers:** A section showing the SIP peers with columns for Host, Username, and Refresh State.
- IAX2 Registry:** A section showing the IAX2 registry.

Protocoles :

Les protocoles utilisés lors d'un appel téléphonique IP sont:

■ SIP (Session Initiation Protocol):

Un protocole standardisé de signalement (RFC 3261) fonctionnant sur TCP (Typiquement sur le port 5060) au niveau de la couche applicative du modèle OSI. Son rôle est de créer, modifier ou terminer des sessions téléphoniques.

SIP est très similaire à HTTP dans son comportement parce que des clients SIP envoient des [requêtes](#) au serveur qui va répondre avec des [réponses](#) (status). La différence avec HTTP est que des clients SIP peuvent aussi répondre à des requêtes venant d'un serveur.

D'autres protocoles de signalement comme H.323 ou le protocole de Cisco SCCP. SIP sont progressivement remplacé par SIP.

■ SDP (Session Description Protocol)

Un protocole standardisé (RFC 4566) fournissant des informations sur les paramètres d'initialisation multimédia comme des appels voix-sur-IP.

■ RTP (Real-time Transport Protocol):

Un protocole de transport standardisé (RFC 3550) travaillant sur UDP au niveau de la couche transport du modèle OSI.

■ RTCP:

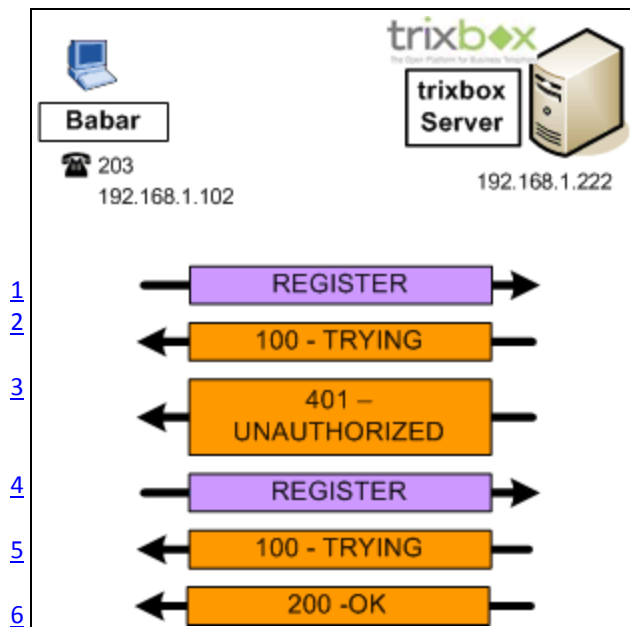
Un protocole étroitement lié à RTP (aussi défini dans la RFC 3550). Il ne transporte aucune donnée mais donne des informations sur la qualité de service fourni par RTP.

■ 1. Enregistrement SIP

Voici une capture Wireshark des processus d'enregistrement de SIP.

Babar s'enregistre avec le serveur trixbox.

Time	Source	Destination	Src Port	Dst Port	Protocol	Info
8.36	192.168.1.2	192.168.1.222	15772	5060	SIP	Request: REGISTER sip:local
8.36	192.168.1.222	192.168.1.2	5060	15772	SIP	Status: 100 Trying (1 bindings)
8.36	192.168.1.222	192.168.1.2	5060	15772	SIP	Status: 401 unauthorized (0 bindings)
8.56	192.168.1.2	192.168.1.222	15772	5060	SIP	Request: REGISTER sip:local
8.56	192.168.1.222	192.168.1.2	5060	15772	SIP	Status: 100 Trying (1 bindings)
8.57	192.168.1.222	192.168.1.2	5060	15772	SIP	Request: REGISTER sip:203@192.168.1.2:15772
8.57	192.168.1.222	192.168.1.2	5060	15772	SIP	Status: 200 OK (1 bindings)
8.57	192.168.1.2	192.168.1.222	15772	5060	SIP	Status: 200 OK



Regardons les en-têtes (headers) des messages SIP:

→ 1. ENREGISTREMENT

Le client essaie de s'enregistrer avec le serveur.

```
REGISTER sip:local SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.102:15772;branch=z9hG4bK-d87543-280a581fa364af43-1--d87543-;rport
Max-Forwards: 70
Contact:
To: "Babar"
From: "Babar";tag=11573036
Call-ID: ZGVmYmM0OWRhNzYyMmI5M2FmODIwZjk1YTA2ZTI2Y2I.
CSeq: 1 REGISTER
Expires: 3600
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
User-Agent: X-Lite release 1011s stamp 41150
Content-Length: 0
```

→ 2. 100 - Trying

Le serveur indique au client qu'il effectue des recherches.

```
SIP/2.0 100 Trying
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.102:15772;branch=z9hG4bK-d87543-280a581fa364af43-1--d87543-;
  received=192.168.1.102;rport=15772
From: "Babar";tag=11573036
To: "Babar"
Call-ID: ZGVmYmM0OWRhNzYyMmI5M2FmODIwZjk1YTA2ZTI2Y2I.
CSeq: 1 REGISTER
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Contact:
Content-Length: 0
```

→ 3. 401 - Unauthorized

Le serveur rejette l'enregistrement du client et lui envoie en retour un "challenge digest" composé du type d'algorithme, un "realm" et un "nonce",

Le "nonce" est une valeur aléatoire créée sur serveur Asterisk et envoyée au client. Il a un temps de vie limité évitant des attaques de type "replay". Chaque "challenge digest" contient une valeur nonce différente.

Le "realm" est le nom de domaine SIP.

Le principe de la "digest authentication" est de vérifier que les deux parties qui communiquent connaissent un mot de passe partagé.

```
401 Unauthorized
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.102:15772;branch=z9hG4bK-d87543-280a581fa364af43-1--d87543-;
  received=192.168.1.102;rport=15772
From: "Babar";tag=11573036
To: "Babar";tag=as1647de36
Call-ID: ZGVmYmM0OWRhNzYyMmI5M2FmODIwZjk1YTA2ZTI2Y2I.
CSeq: 1 REGISTER
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
WWW-Authenticate: Digest algorithm=MD5, realm="asterisk", nonce="29b8191d"
Content-Length: 0
```

→ 4. REGISTER

Le client envoie une nouvelle demande d'enregistrement mais cette fois avec une "digest response" composée d':
Un "username" (nom d'utilisateur), un "realm", un "nonce", un "uri", une "response" (réponse) and un type d'algorithme.

L'"uri" (Uniform Resource Identifier) est une chaîne de caractère utilisée pour identifier une ressource.

Le "nonce" envoyé par le serveur est utilisé pour créer la réponse ("response").

```
REGISTER sip:local SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.102:15772;branch=z9hG4bK-d87543-5f795c5af206133a-1--d87543-;rport
Max-Forwards: 70
Contact:
To: "Babar"
From: "Babar";tag=11573036
Call-ID: ZGVmYmM0OWRhNzYyMmI5M2FmODlwZjk1YTA2ZTI2Y2I.
CSeq: 2 REGISTER
Expires: 3600
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
User-Agent: X-Lite release 1011s stamp 41150
Authorization: Digest username="203",realm="asterisk",nonce="29b8191d",uri="sip:local",
response="7306cfba1b131f2f04363b68d908f855",algorithm=MD5
Content-Length: 0
```

→ 5. 100 - Trying

Le serveur indique au client qu'il est en train d'effectuer des recherches.

```
SIP/2.0 100 Trying
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.102:15772;branch=z9hG4bK-d87543-5f795c5af206133a-1--d87543-;
received=192.168.1.102;rport=15772
From: "Babar";tag=11573036
To: "Babar"
Call-ID: ZGVmYmM0OWRhNzYyMmI5M2FmODlwZjk1YTA2ZTI2Y2I.
CSeq: 2 REGISTER
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Contact:
Content-Length: 0
```

→ 6. 200 - OK

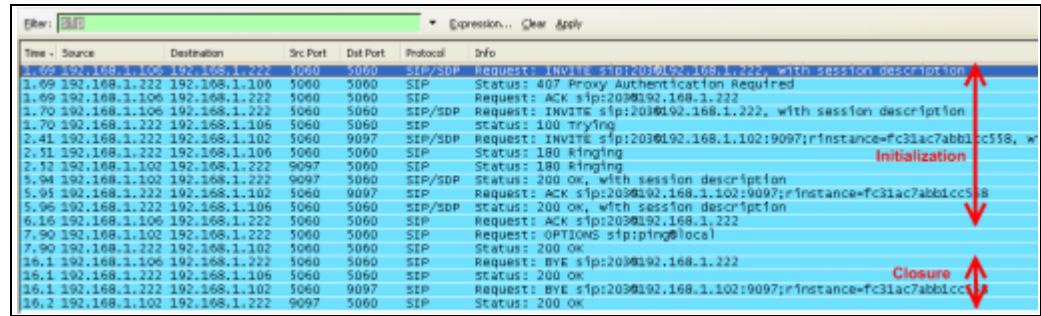
Le serveur est capable, après calculs, de valider le mot de passe du client avec la "digest response" qu'il a juste reçu.
Avec le processus de la "digest authentication", aucun mot de passe n'est échangé entre le client et le serveur.

Le serveur peut envoyer un message au client pour valider l'enregistrement.

```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.102:15772;branch=z9hG4bK-d87543-5f795c5af206133a-1--d87543-;
received=192.168.1.102;rport=15772
From: "Babar";tag=11573036
To: "Babar";tag=as1647de36
Call-ID: ZGVmYmM0OWRhNzYyMmI5M2FmODlwZjk1YTA2ZTI2Y2I.
CSeq: 2 REGISTER
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Expires: 3600
Contact: ;expires=3600
Date: Fri, 21 Dec 2007 22:15:51 GMT
Content-Length: 0
```


■ 2. Initialisation/fermeture SIP & SDP

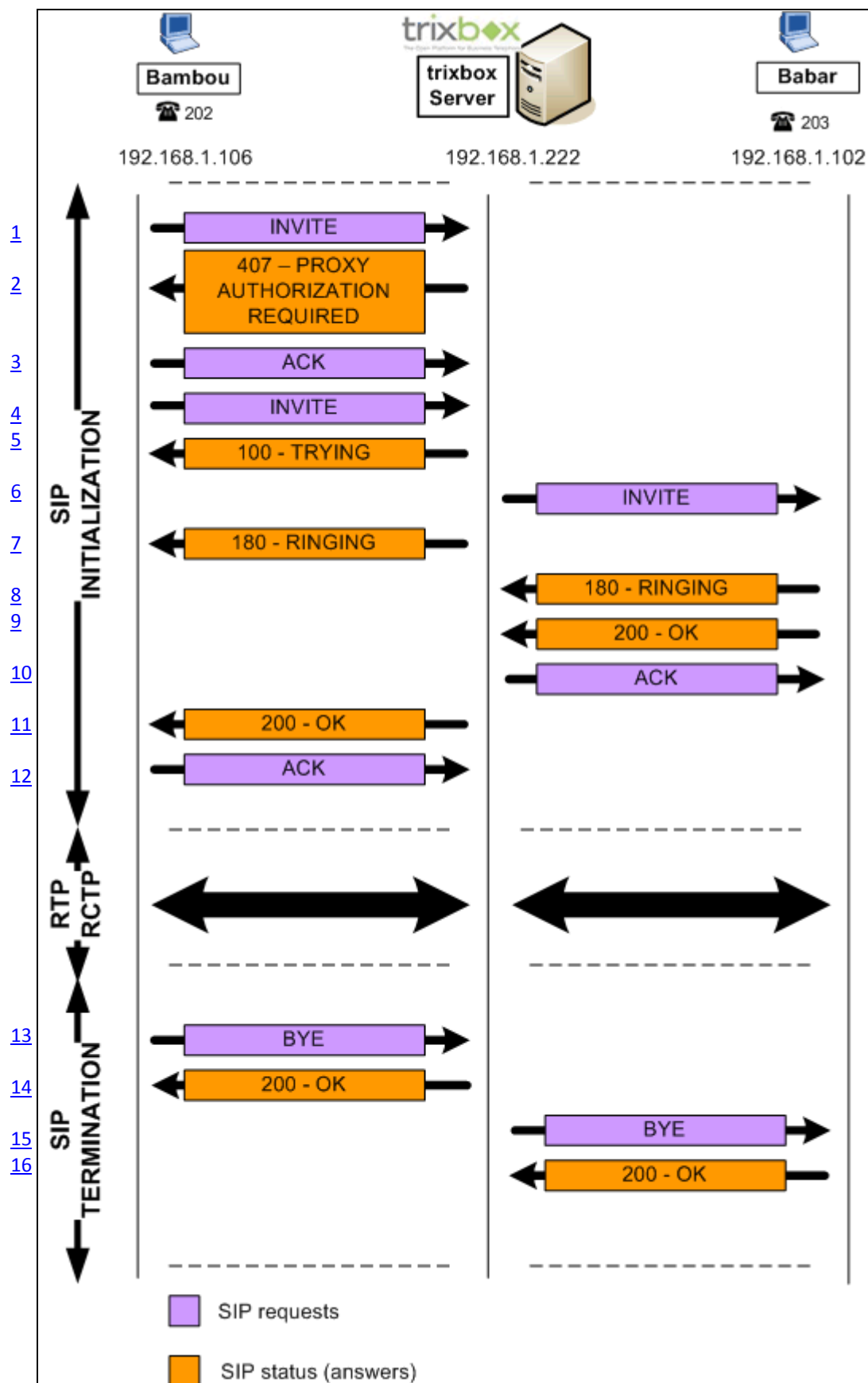
Voici une capture Wireshark dues processus SIP d'initialisation et de fermeture.
Bambou (extension 202) appelle Babar (extension 203), lui parle et ensuite raccroche. (fermeture).



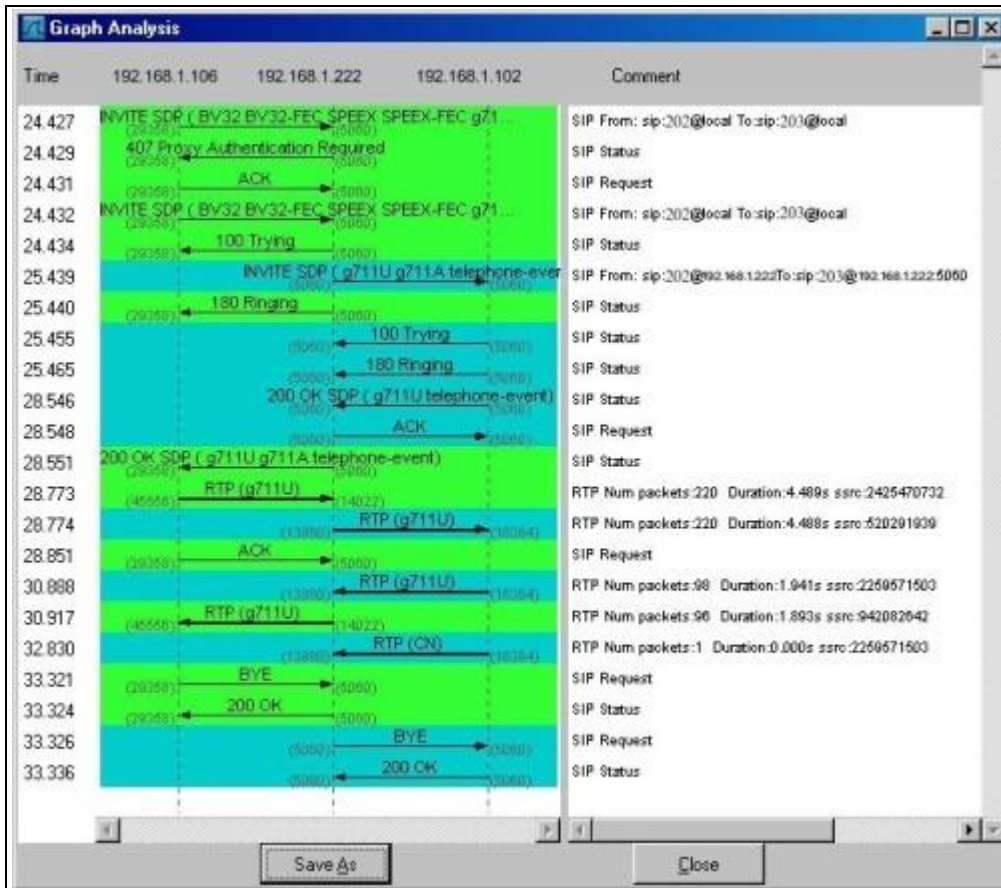
Voyons en détails les étapes nécessaires à SIP pour établir un appel VoIP avant que de la voix puisse être échangée entre les deux partis.

Le processus pour établir un lien SIP entre deux hôtes est très similaire à celui utilisé par TCP:

	TCP	SIP
étape1:	SYN	INVITE
étape2:	SYN/ACK	200 - OK
étape3:	ACK	ACK



Les mêmes étapes affichées avec Wireshark. (Cliquez pour élargir)



Regardons les en-têtes des messages SIP:

➔ 1. INVITE

Le client indique au serveur qu'il veut établir un appel téléphonique.

```
INVITE sip:203@192.168.1.222 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;rport;branch=z9hG4bKmazrqogm
Max-Forwards: 70
To: <sip:203@192.168.1.222>
From: "Bambou" <sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 565 INVITE
Contact: <sip:202@192.168.1.106>
Content-Type: application/sdp
Allow: INVITE,ACK,BYE,CANCEL,OPTIONS,PRACK,REFER,NOTIFY,SUBSCRIBE,INFO,MESSAGE
Supported: replaces,norefersub,100rel
User-Agent: Twinkle/1.1
Content-Length: 307
```

➔ 2. 407 - Proxy Authentication Require

Le serveur rejette l'invitation du client et lui renvoie un "challenge digest" composé par un type d'algorithme, un "realm" et un "nonce".

Le "nonce" est une valeur aléatoire créée sur serveur Asterisk et envoyée au client. Il a un temps de vie limité évitant ainsi les attaques par "replay".

La "digest authentification" vérifie que les deux parties qui communiquent ont le même mot de passe partagé.

The "realm" est le nom de domaine SIP.

```
SIP/2.0 407 Proxy Authentication Required
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;branch=z9hG4bKmazrqogm;received=192.168.1.106;rport=5060
From: "Bambou" <sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
To: <sip:203@192.168.1.222>;tag=as219a888b
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 565 INVITE
```

```
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Proxy-Authenticate: Digest algorithm=MD5, realm="asterisk", nonce="138dd154"
Content-Length: 0
```

→ 3. ACK

Le client quitte (acknowledges) le message

```
ACK sip:203@192.168.1.222 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;rport;branch=z9hG4bKmazrqogm
Max-Forwards: 70
To: < sip:203@192.168.1.222>;tag=as219a888b
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 565 ACK
User-Agent: Twinkle/1.1
Content-Length: 0
```

→ 4. INVITE

Le client envoie une nouvelle requête d'invitation mais cette fois avec une "digest response" composée de:
Un "username" (nom d'utilisateur), un "realm", un "nonce" et un type d'agorithme.

Le "nonce" envoyé par le serveur est utilisé pour créer une "response".

L'"uri" (Uniform Resource Identifier) est une chaîne de caractères utilisée pour identifier une ressource.

Le serveur sera capable, après calculs, de valider le mot de passe du client avec la "digest response" qu'il a juste reçu.
Avec les processus de "digest authentication", aucun mot de passe n'est échangé entre le client et le serveur.

```
INVITE sip:203@192.168.1.222 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;rport;branch=z9hG4bKtomragum
Max-Forwards: 70
Proxy-Authorization: Digest username="202",realm="asterisk",nonce="138dd154",uri="sip:203@192.168.1.222",
  response="c46a93637d0af311c7f9cd3bb542cd08",algorithm=MD5
To: < sip:203@192.168.1.222>
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 566 INVITE
Contact: < sip:202@192.168.1.106>
Content-Type: application/sdp
Allow: INVITE,ACK,BYE,CANCEL,OPTIONS,PRACK,REFER,NOTIFY,SUBSCRIBE,INFO,MESSAGE
Supported: replaces,norefersub,100rel
User-Agent: Twinkle/1.1
Content-Length: 307
```

→ 5. 100 - --rying

Le serveur indique à l'émetteur (Bambou - 202) que il est en train d'atteindre le destinataire (Babar - 203).

```
SIP/2.0 100 Trying
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;branch=z9hG4bKtomragum;received=192.168.1.106;rport=5060
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
To: < sip:203@192.168.1.222>
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 566 INVITE
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Contact: < sip:203@192.168.1.222>
Content-Length: 0
```

→ 6. INVITE

Le serveur invite le destinataire (Babar - 203).

```
INVITE sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558 SIP/2.0
```

```
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.222:5060;branch=z9hG4bK407630a5;rport
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=as65501eef
To: < sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>
Contact: < sip:202@192.168.1.222>
Call-ID: 4ddd4d6e5fc3aacf5e6994da26ac2f94@192.168.1.222
CSeq: 102 INVITE
User-Agent: Asterisk PBX
Max-Forwards: 70
Date: Sun, 16 Dec 2007 20:15:10 GMT
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 240
```

→ 7. 180 - Ringing

Le serveur envoie un message à l'émetteur (Bambou - 202) pour faire sonner son téléphone.

```
SIP/2.0 180 Ringing
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;branch=z9hG4bKtomragum;received=192.168.1.106;rport=5060
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
To: < sip:203@192.168.1.222>;tag=as0de70729
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 566 INVITE
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Contact: < sip:203@192.168.1.222>
Content-Length: 0
```

→ 8. 180 - Ringing

Le destinataire (Babar - 203) indique au serveur que son téléphone est en train de sonner.

```
SIP/2.0 180 Ringing
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.222:5060;branch=z9hG4bK407630a5;rport=5060
Contact: < sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>
To: < sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>;tag=115eda75
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=as65501eef
Call-ID: 4ddd4d6e5fc3aacf5e6994da26ac2f94@192.168.1.222
CSeq: 102 INVITE
User-Agent: X-Lite release 1011s stamp 41150
Content-Length: 0
```

→ 9. 200 - OK

Le destinataire (Babar - 203) confirme l'invitation du serveur.

```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.222:5060;branch=z9hG4bK407630a5;rport=5060
Contact: < sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>
To: < sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>;tag=115eda75
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=as65501eef
Call-ID: 4ddd4d6e5fc3aacf5e6994da26ac2f94@192.168.1.222
CSeq: 102 INVITE
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
Content-Type: application/sdp
User-Agent: X-Lite release 1011s stamp 41150
Content-Length: 187
```

→ 10. ACK

Le serveur quitte (acknowledges) la confirmation du destinataire (Babar - 203).

```
ACK sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.222:5060;branch=z9hG4bK64b6b476;rport
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=as65501eef
To: < sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>;tag=115eda75
Contact: < sip:202@192.168.1.222>
Call-ID: 4ddd4d6e5fc3aacf5e6994da26ac2f94@192.168.1.222
```

```
CSeq: 102 ACK
User-Agent: Asterisk PBX
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0
```

→ 11. 200 - OK

Le serveur confirme l'invitation de l'émetteur (Bambou - 202). Cf étape 4.

```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;branch=z9hG4bKtomragum;received=192.168.1.106;rport=5060
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
To: < sip:203@192.168.1.222>;tag=as0de70729
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 566 INVITE
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Contact: < sip:203@192.168.1.222>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 240
```

→ 12. ACK

L'émetteur (Bambou - 202) reconnaît la confirmation du serveur.

L'appel téléphonique peut commencer. Le protocole RTP va transporter les paquets VoIP et RTCP contrôler la qualité de la ligne.

```
ACK sip:203@192.168.1.222 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;rport;branch=z9hG4bKixdtxpvy
Max-Forwards: 70
Proxy-Authorization: Digest username="202",realm="asterisk",nonce="138dd154",uri="sip:203@192.168.1.222",
  response="c46a93637d0af311c7f9cd3bb542cd08",algorithm=MD5
To: < sip:203@192.168.1.222>;tag=as0de70729
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 566 ACK
User-Agent: Twinkle/1.1
Content-Length: 0
```

→ 13. BYE

L'émetteur (Bambou - 202) raccroche.

```
BYE sip:203@192.168.1.222 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;rport;branch=z9hG4bKassptnfl
Max-Forwards: 70
To: < sip:203@192.168.1.222>;tag=as0de70729
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 567 BYE
User-Agent: Twinkle/1.1
Content-Length: 0
```

→ 14. 200 - OK

Le serveur confirme le message BYE de l'émetteur (Bambou - 202) avec un OK.

```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;branch=z9hG4bKassptnfl;received=192.168.1.106;rport=5060
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
To: < sip:203@192.168.1.222>;tag=as0de70729
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 567 BYE
User-Agent: Asterisk PBX
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Contact: < sip:203@192.168.1.222>
Content-Length: 0
X-Asterisk-HangupCause: Normal Clearing
```

15. BYE

Le serveur indique au destinataire (Babar - 203) que l'émetteur (Bambou - 202) a raccroché.

```
BYE sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.222:5060;branch=z9hG4bK07b32129;rport
From: "Bambou" <sip:202@192.168.1.222>;tag=as65501eef
To: <sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>;tag=115eda75
Call-ID: 4ddd4d6e5fc3aacf5e6994da26ac2f94@192.168.1.222
CSeq: 103 BYE
User-Agent: Asterisk PBX
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0
```

→ 16. 200 - OK

Le destinataire (Babar - 203) confirme le message BYE avec un OK.

```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.222:5060;branch=z9hG4bK07b32129;rport=5060
Contact: <sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>
To: <sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc558>;tag=115eda75
From: "Bambou" <sip:202@192.168.1.222>;tag=as65501eef
Call-ID: 4ddd4d6e5fc3aacf5e6994da26ac2f94@192.168.1.222
CSeq: 103 BYE
User-Agent: X-Lite release 1011s stamp 41150
Content-Length: 0
```

[▲ Haut du document](#)

■ 3. SDP

SDP est étroitement lié à SIP.

La capture Wireshark est la même que celle utilisé pour illustrer les processus d'initialisation et de fermeture.

Time	Source	Destination	Src Port	Dest Port	Protocol	Info
1.09	192.168.1.106	192.168.1.222	5060	5060	SIP/SDP	Request: INVITE sip:203@192.168.1.222, with session description
1.09	192.168.1.222	192.168.1.106	5060	5060	SIP	Status: 407 Proxy Authentication Required
1.09	192.168.1.106	192.168.1.222	5060	5060	SIP	Request: ACK sip:203@192.168.1.222
1.70	192.168.1.106	192.168.1.222	5060	5060	SIP/SDP	Request: INVITE sip:203@192.168.1.222, with session description
1.70	192.168.1.222	192.168.1.106	5060	5060	SIP	Status: 100 Trying
2.41	192.168.1.222	192.168.1.102	5060	9097	SIP/SDP	Request: INVITE sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc
2.51	192.168.1.222	192.168.1.106	5060	5060	SIP	Status: 180 Ringing
2.52	192.168.1.102	192.168.1.222	9097	5060	SIP	Status: 180 Ringing
5.94	192.168.1.102	192.168.1.222	9097	5060	SIP/SDP	Status: 200 OK, with session description
5.95	192.168.1.222	192.168.1.102	5060	9097	SIP	Request: ACK sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc
5.96	192.168.1.222	192.168.1.106	5060	5060	SIP/SDP	Status: 200 OK, with session description
6.16	192.168.1.106	192.168.1.222	5060	5060	SIP	Request: ACK sip:203@192.168.1.222
7.90	192.168.1.102	192.168.1.222	5060	5060	SIP	Request: OPTIONS sip:ping@local
7.90	192.168.1.222	192.168.1.102	5060	5060	SIP	Status: 200 OK
16.1	192.168.1.106	192.168.1.222	5060	5060	SIP	Request: BYE sip:203@192.168.1.222
16.1	192.168.1.222	192.168.1.106	5060	5060	SIP	Status: 200 OK
16.1	192.168.1.222	192.168.1.102	5060	9097	SIP	Request: BYE sip:203@192.168.1.102:9097;rinstance=fc31ac7abb1cc
16.2	192.168.1.102	192.168.1.222	9097	5060	SIP	Status: 200 OK

Ci-dessous, l'en-tête du message SIP de la première ligne de capture (INVITE) contenant des informations SDB (en gras).

```
INVITE sip:203@192.168.1.222 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.106;rport;branch=z9hG4bKmazrqgm
Max-Forwards: 70
To: < sip:203@192.168.1.222>
From: "Bambou" < sip:202@192.168.1.222>;tag=kbcql
Call-ID: jcaqhewsybtyksb@192.168.1.106
CSeq: 565 INVITE
Contact: < sip:202@192.168.1.106>
Content-Type: application/sdp
Allow: INVITE,ACK,BYE,CANCEL,OPTIONS,PRACK,REFER,NOTIFY,SUBSCRIBE,INFO,MESSAGE
Supported: replaces,norefersub,100rel
User-Agent: Twinkle/1.1
Content-Length: 307

v=0
o=201 2086878285 1015399812 IN IP4 192.168.1.106
s=-
c=IN IP4 192.168.1.106
t=0 0
m=audio 8000 RTP/AVP 98 97 8 0 3 101
a=rtpmap:98 speex/16000
a=rtpmap:97 speex/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:3 GSM/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
a=fmtp:101 0-15
a=ptime:20
```

[Haut du document](#)

■ 4. RTP

Le protocole RTP est utilisé pour transporter des données voix et ainsi permettre à deux personnes de parler ensemble.

Filter: RTP						
Expression... Clear Apply						
Time	Source	Destination	Src Port	Dst Port	Protocol	Info
5.86	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5331, Ttime=1198400, Mark
5.88	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5332, Ttime=1198560
5.90	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5333, Ttime=1198720
5.92	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5334, Ttime=1198880
5.94	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5335, Ttime=1199040
5.96	192.168.1.222	192.168.1.106	12180	8000	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x2BF4894E, Seq=11058, Ttime=0
5.98	192.168.1.106	192.168.1.222	12180	8000	ICMP	destination unreachable (port unreachable)
5.98	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5336, Ttime=1199200
5.98	192.168.1.222	192.168.1.106	12180	8000	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x2BF4894E, Seq=11059, Ttime=160
5.98	192.168.1.106	192.168.1.222	12180	8000	ICMP	destination unreachable (port unreachable)
5.98	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5337, Ttime=1199360
5.98	192.168.1.222	192.168.1.106	12180	8000	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x2BF4894E, Seq=11060, Ttime=320
5.98	192.168.1.106	192.168.1.222	12180	8000	ICMP	destination unreachable (port unreachable)
6.00	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5338, Ttime=1199520
6.00	192.168.1.222	192.168.1.106	12180	8000	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x2BF4894E, Seq=11061, Ttime=480
6.00	192.168.1.106	192.168.1.222	12180	8000	ICMP	destination unreachable (port unreachable)
6.02	192.168.1.102	192.168.1.222	23610	10616	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x5082AB3F, Seq=5339, Ttime=1199680
6.02	192.168.1.222	192.168.1.106	12180	8000	RTP	PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x2BF4894E, Seq=11062, Ttime=640

Nous voyons dans cette capture que la compression audio est G.711.

■ 5. RTCP

RTCP est utilisé avec RTP pour vérifier la qualité de la communication.

Filter: RTCP						
Expression... Clear Apply						
Time	Source	Destination	Src Port	Dst Port	Protocol	Info
5.94	192.168.1.102	192.168.1.222	23611	10617	RTCP	Receiver Report source description
6.16	192.168.1.106	192.168.1.222	8001	12181	RTCP	Receiver Report source description
9.30	192.168.1.102	192.168.1.222	23611	10617	RTCP	Sender Report source description
11.1	192.168.1.106	192.168.1.222	8001	12181	RTCP	Sender Report source description
13.1	192.168.1.102	192.168.1.222	23611	10617	RTCP	Sender Report source description
16.1	192.168.1.102	192.168.1.222	23611	10617	RTCP	Sender Report source description goodbye
16.1	192.168.1.106	192.168.1.222	8001	12181	RTCP	Receiver Report goodbye

➤ [Haut du document](#)

6. VERIFICATIONS

Des statistiques étendues peuvent être obtenues à la section "reports" de l'interface FreePBX.

→ Journal des appels:

freePBX 2.2.1 on 192.168.1.222 | Setup | Tools | Reports | Panel | Recordings |

Call Logs | Compare Calls | Monthly Traffic | Daily load | Language: English | Call Detail Reports

Selection of the month: To:

Selection of the day: From: To:

DESTINATION: ☐ exact ☐ begin with ☐ contains ☐ ends with

SOURCE: ☐ exact ☐ begin with ☐ contains ☐ ends with

CHANNEL:

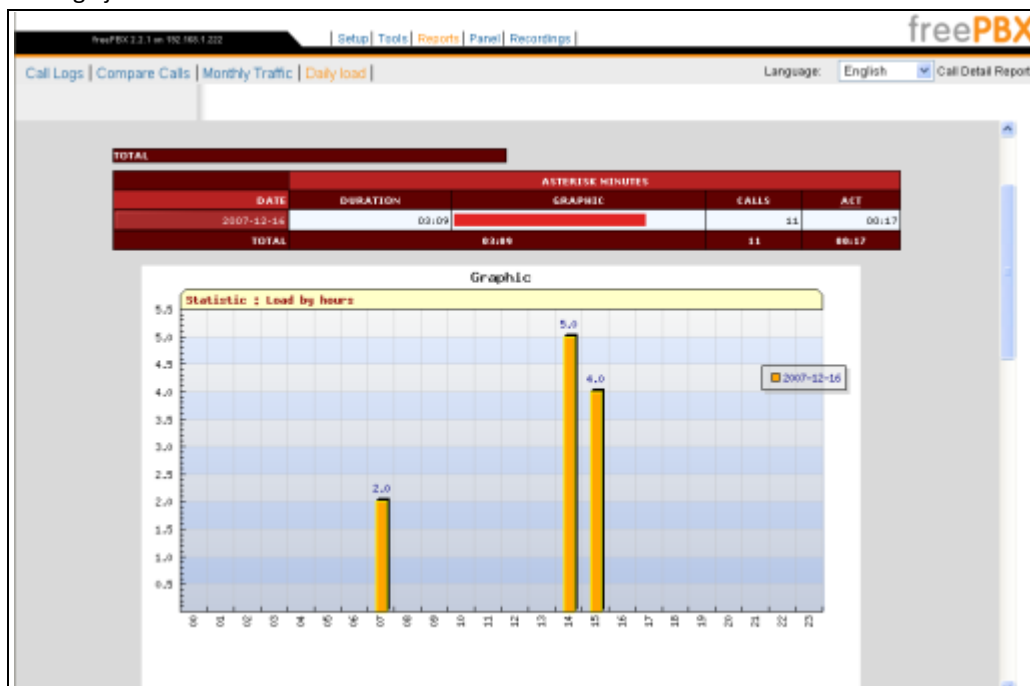
DURATION: ☐ < ☐ > ☐ equal ☐ < equal ☐ > equal

Search:

Number of calls: 129

	Calldate	Channel	Source	CID	Disposition	Duration
1.	2007-12-18 15:15:10	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:13
2.	2007-12-18 15:14:05	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:09
3.	2007-12-18 15:13:25	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:20
4.	2007-12-18 15:03:25	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	00:47
5.	2007-12-18 14:58:23	SP1203-08...	203	"Babou" <203>	ANSWERED	00:43
6.	2007-12-18 14:58:48	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:27
7.	2007-12-18 14:57:15	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:10
8.	2007-12-18 14:55:25	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:08
9.	2007-12-18 14:54:18	SP1202-08...	202	"Bambou" <202>	ANSWERED	00:07
10.	2007-12-18 07:45:41	SP1203-08...	203	"Babou" <203>	FAILED	00:01
11.	2007-12-18 07:44:30	SP1203-08...	203	"Babou" <203>	ANSWERED	00:04
12.	2007-12-15 19:48:51	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	00:06
13.	2007-12-15 19:20:41	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	04:45
14.	2007-12-15 18:58:34	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	00:14
15.	2007-12-15 18:48:57	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	FAILED	00:00
16.	2007-12-15 18:15:10	SP1203-08...	203	"Babou" <203>	FAILED	00:01
17.	2007-12-15 18:15:03	SP1203-08...	203	"Babou" <203>	ANSWERED	00:04
18.	2007-12-15 18:14:21	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	FAILED	00:00
19.	2007-12-15 18:14:11	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	00:05
20.	2007-12-15 18:14:03	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	00:04
21.	2007-12-14 13:26:26	SP1201-08...	201	"Mikado" <201>	ANSWERED	00:07

→ Charge journalière:



[Haut du document](#)

■ Qualité du lien :

La Voix sur IP (VoIP) a l'avantage d'utiliser des liens réseaux existant et ainsi économiser de l'argent mais en même temps la qualité des liens réseaux doit être au moins suffisante autrement les communications téléphoniques seront rapidement dégradées ou même rompues.

Ceci a été un problème majeur dans à la fin des années 90 quand la Voix sur IP commencé à décoller, la qualité des liens réseaux était souvent trop mauvaise provoquant l'insatisfaction des utilisateurs.

La Voix sur IP reste une solution permettant d'économiser de l'argent et représente le future comparé à la Voix sur le réseau commuté publique (PSTN: Public Switched Telephone Network) but doit être préparé soigneusement avant d'être implémentée, la qualité des liens réseau étant le paramètre le plus important.

Une qualité de lien réseau dépend principalement des trois paramètres suivants:

- 1. Latence ou délai
 - 2. Gigue (Jitter): variation de la latence
 - 3. Perte de paquet
-

■ 1. Latence

La latence également appelé délai est le temps unidirectionnel pris par un paquet pour voyager à travers le réseau entre deux hôtes.

Il ne doit pas être confondu avec le RTT (Round Trip Time) ou temps de réponse qui mesure la latence dans les deux directions, chemins aller et retour.

→ Valeur recommandée pour la VoIP (téléphone - PBX): Moins de 150-200ms

Si la valeur recommandée est dépassée, une personne téléphonant à une autre va avoir à attendre un long moment avant de pouvoir entendre ce qui dit par l'autre. Ceci gênera parce que, après avoir parlé, vous ne savez jamais si votre interlocuteur ne parle pas ou si vous devez attendre la réponse.

■ 2. Gigue (Jitter)

La gigue est basiquement la variation de la latence et ne dépend pas de la latence. Vous pouvez avoir de hautes latences et une gigue très basse.

→ Valeur recommandée pour la VoIP (téléphone - PBX): Moins de 5ms

La gigue va affecter l'ordre d'arrivée des paquets. Pour résoudre ce problème, les partenaires de la VoIP ont un tampon (buffer) pour remettre dans l'ordre les paquets en cas de besoin. La taille du tampon ne peut être trop élevée autrement cela ralentirait trop les communications téléphoniques.

Dans le cas d'une gigue élevée, le tampon va se retrouver plein et ainsi des paquets seront perdus ce qui signifie concrètement que quelques mots ou parties de mot de la conversation ne seront pas reçus.

■ 3. Perte de paquet

La perte de paquet est fréquemment affichée en pourcentage. Elle montre la quantité de paquets perdus durant leur voyage entre deux hôtes.

→ Valeur recommandée pour la VoIP (téléphone - PBX): Moins de 1%

La voix est transportée par le protocole RTP. Comme RTP est localisé au dessus de UDP dans le modèle de couches OSI, il n'offre aucun mécanisme de garantie de livraison comme pour TCP. En d'autres termes, quand un paquet est perdu durant son voyage, il n'est pas retransmis.

Ceci montre clairement l'importance de garder un pourcentage de perte de paquet le plus faible possible. La perte d'un seul paquet va perturber, même brièvement, une conversation téléphonie.

Si ce pourcentage est trop haut, la conversation sera inaudible et pourra même être interrompue.

■ Outils:

Cinq outils gratuit et open source fournissent une précieuse aide pour mesurer la qualité d'un lien réseau.

→ Ping:

Ping est utilisé pour tester des connectivités IP. Il fournit des informations sur le RTT et la perte de paquet.

Il est extrêmement simple à utiliser et est installé par défaut sur tous les systèmes.

Différemment des deux outils suivants IPerf et D-ITG, vous n'avez pas besoin d'avoir la main sur la machine de destination pour installer et configurer l'outil.

→ IPerf:

IPerf est premièrement utilisé pour mesurer la bande passante disponible entre deux hôtes sur lequel tourne IPerf. Il est également possible de mesurer la gigue et la perte de paquet.

→ D-ITG (Distributed Internet Traffic Generator)

Comme avec IPerf, D-ITG doit être configuré sur les machines qui envoient et reçoivent le trafic de test.

Il est disponible avec une interface graphique et est extrêmement puissant. Il répond à tous vos besoins de mesure réseau.

→ Wireshark (Ancien Ethereal):

Le meilleur analyseur réseau. Il fournit un grand nombre d'information sur la VoIP comme la gigue.

→ WANem:

Un outil localisé entre deux hôtes comme un téléphone et un PBX pour simuler une qualité de lien réseau spécifique.

Des paramètres comme la latence, la bande passante, la perte de paquet la gigue sont disponibles.

Comme WANem est "au milieu", le routage doit être configuré sur les deux machines de test pour forcer le trafic entre eux à passer à travers WANem.

Résumé:

	<u>Latence:</u>	<u>RTT:</u>	<u>Bande passante:</u>	<u>Gigue:</u>	<u>Perte de paquet:</u>
Mesure:	D-ITG	Ping / D-ITG	IPerf / D-ITG	IPerf / D-ITG Wireshark	Ping / IPerf D-ITG
Simulation:	WANem	WANem	WANem	WANem	WANem

Merci au site <http://openmaniak.com/fr/wanem.php> qui a réalisé ce guide sur TRIXBOX

▲ [Haut du document](#)