

## RAPPORT DE STAGE

3<sup>ème</sup> ANNEE 2008/2009

### Installation et maintenance des serveurs SIP et développement de réseaux VOIP

Mohamed Aboud

SWITZERNET

Tuteur Universitaire : Stéphane Meillère

Tuteur Industriel : Sonia Gabriel



## **REMERCIEMENTS :**

Avant d'entamer ce présent rapport, je tiens tout d'abord à exprimer mes sincères sentiments et remerciements à tous ceux qui ont participé de manière directe ou indirecte à l'élaboration de ce projet.

### **A cette occasion, je tiens à remercier profondément :**

- Madame Sonia Gabriel, chef de projet qui m'a formé et accompagné tout au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie.
- Monsieur Pierre Sabouroux mon professeur à POLYTECH'Marseille pour son précieux méthode de travail qui m'a appris.
- Monsieur Philippe Pannier responsable de 5<sup>em</sup> année à POLYTECH'Marseille pour son soutien et son aide et surtout sa patience.
- Monsieur Jean Michel Portal responsable des stages à POLYTECH'Marseille
- Monsieur Stéphane Meillère mon Tuteur Universitaire.

### **J'adresse aussi mes cordiaux et mes sincères remerciements à :**

L'ensemble des employés de Switzernet surtout Monsieur Christian LATHION et Monsieur Kerim TEBOULBI pour les conseils qu'ils ont pu me prodiguer au cours de ce stage.

## Sommaire :

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>L'ENVIRONNEMENT DU STAGE :</b> .....	<b>4</b>
2.1	Le secteur : .....	4
2.2	L'entreprise : .....	4
2.2.1	Historique de l'entreprise: .....	4
2.2.2	L'entreprise aujourd'hui: .....	4
<b>3</b>	<b>INTRODUCTION A LA VOIP :</b> .....	<b>5</b>
3.1	Réseau Téléphonique Commuté RTC (PSTN): .....	5
3.2	C'est quoi la VOIP ? : .....	5
3.3	Comment fonctionne la VOIP ? : .....	5
3.4	Quels sont les principaux avantages de la VoIP ? : .....	6
3.5	Protocole SIP : .....	6
3.5.1	Fonctionnement général: .....	7
3.5.2	Enregistrement: .....	7
3.5.3	Réponses SIP: .....	8
3.5.4	Etablissement du flux de voix: .....	8
3.6	Serveurs SIP : .....	9
3.7	Infrastructure Switzernet : .....	10
<b>4</b>	<b>MISSIONS CONFIEES :</b> .....	<b>11</b>
4.1	Installation et configuration des serveurs SIP : .....	11
4.1.1	Préparation sur l'interface web d'OVH: .....	11
4.1.2	Nettoyage des paquets de l'installation d'origine: .....	12
4.1.3	Copie de PortaSIP sur l'installation existante:.....	13
4.1.4	Configuration principale du PortaSIP: .....	14
4.1.5	Déclaration du nouveau serveur dans PortaBilling: .....	17
4.2	Surveillance du réseau et des pannes : .....	17

4.2.1	Grphe durée des appels: .....	18
4.2.2	Grphe total des minutes par jour: .....	18
4.2.3	Grphe des Connctions: .....	19
4.2.4	Exemples de problmes .....	21
4.2.5	Graphes SER CPU: .....	21
4.2.6	Exemples de problmes .....	22
<b>4.3</b>	<b>Dveloppement d'une solution pour l'installation d'un serveur Asterisk :</b> .....	<b>23</b>
4.3.1	C'est quoi un Serveur Asterisk: .....	23
4.3.1.1	Problme: .....	24
4.3.1.2	Solution: .....	24
4.3.2	Création d'une image Linux sur UN live CD: .....	24
4.3.2.1	Création de l'image depuis l'Asterisk: .....	24
4.3.2.2	Création du live CD: .....	27
<b>4.4</b>	<b>Autres mission :</b> .....	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>LES APPORTS DU STAGE :</b> .....	<b>33</b>
5.1	Compétences acquises : .....	33
5.2	Difficultés rencontrés : .....	34
5.3	La vie en entreprise : .....	34
<b>6</b>	<b>CONCLUSION :</b> .....	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE :</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUCTION :

Du février au août 2009, j'ai effectué un stage au sein de l'entreprise Switzernet située au parc scientifique de l'école polytechnique fédéral de Lausanne. Malgré les différents offre de stage que j'ai reçu, j'ai choisi cet offre d'une part car il correspond parfaitement mes ambition d'outre pat c'est une occasion de faire une deuxième expérience a l'étranger après mon première expérience a Luxembourg l'année dernière .

Au cours de ce stage au service technique de Switzernet, j'ai pu m'intéresser principalement à l'installation, configuration et maintenance des serveurs SIP.

Plus largement, ce stage a été l'opportunité pour moi d'appréhender la vie dans une PME, structure dans laquelle je n'avais jamais travaillé auparavant.

En vue de rendre compte de manière fidèle et analytique des 7 mois passés au sein de Switzernet, il apparaît logique de présenter à titre préalable l'environnement du stage, puis une bref présentation technique du secteur de la téléphonie sur internet pour parler après de l'infra structure de l'entreprise . Enfin, il sera précisé les différentes missions et tâches que j'ai pu effectuer, et les nombreux apports que j'ai pu en tirer.

## 2 L'environnement du stage :

### 2.1 Le secteur :

La téléphonie sur internet ( voip) est un secteur en plein croissance , qui est traduit par la migration des professionnels ( ainsi que les particuliers ) vers cette nouvelle technologie vue ses plusieurs avantages par rapport à la téléphonie classique , à l'échelle mondial le marché est dominé par le grand monopole Skype, mais malgré ça il y a plusieurs entreprise qui sont réussi a trouver leur place dans des marche local , exemple en suisse :switzernet.

### 2.2 L'entreprise :

#### 2.2.1 Historique de l'entreprise:

Switzernet est une jeune entreprise crée en 2003, situé à la parc scientifique de l'EPFL (école polytechnique fédéral de Lausanne).

#### 2.2.2 L'entreprise aujourd'hui:

Switzernet a réussi malgré la crise économique et la jeunesse de l'entreprise ainsi que de la technologie Voip ,a occupé une place important dans le marché comme l'un des plus grand opérateur Voip en suisse, avec une stratégie basé sur le savoir-faire et la fidélisation de client en leur proposant les plus bas tarifs sur le marché avec une qualité de service irréprochable , résultat une nette augmentation du nombre du client ,chaque mois il y a au moins 300 neveux client ,aussi récemment switzernet a élargi ses activité qui été limité a la partie françaises de la suisse ( suisse romande ) pour couvrir toutes le marches ( la partie allemande et italien de la suisse ).

Aujourd'hui Switzernet regroupe 20 employés qui sont divisés en 3 services :

-service Technique (réseaux et informatique)



-service Support (email et hotline).

-service Administrative.

### **3 Introduction a la Voip :**

#### **3.1 Réseau Téléphonique Commuté RTC (PSTN):**

Avant l'apparition des réseaux numériques, la téléphonie classique utilisait le PSTN ou RTC (Réseau Téléphonique Commuté) : lignes de téléphone classiques analogiques, Le terme commuté vient du fait que les communications sont rendues possibles grâce à des commutateurs automatiques, dispositifs assurant une liaison temporaire entre deux personnes: un circuit physique est (réellement) établi entre les interlocuteurs, le temps de l'appel. Ceci n'est plus le cas avec la VoIP.

#### **3.2 C'est quoi la VOIP ? :**

La voix sur réseau IP, parfois appelée téléphonie IP ou téléphonie sur Internet, et souvent abrégée en "VoIP" (abrégé de l'anglais Voice over IP), est une technique qui permet de communiquer par voix à distance via le réseau Internet, ou tout autre réseau acceptant le protocole TCP/IP.

#### **3.3 Comment fonctionne la VOIP ? :**

Principe de fonctionnement VoIP : les signaux vocaux sont scindé en petites unités appelées "paquets" et sont envoyer vers le destinataire à travers le réseau (maillé) quel que soit le chemin. Pour arriver à destination, chaque paquet est numéroté et reçoit l'adresse du destinataire. Les paquets suivent alors leur propre chemin en fonction du chargement ou de l'encombrement du réseau Internet. Ainsi Les communications vocales

Sont alors transmises via un réseau IP à partir de et à destination de téléphones spéciaux (Un téléphone IP doit être alimenté par courant. Il est capable de numériser la voix pour la transmettre sur des réseaux IP et peut, à l'inverse, rassembler les paquets entrants pour interpréter la voix reçue).

Dans le cas où une ligne ou un circuit tombe, les paquets déjà émis changent automatiquement de route pour arriver à leur point de destination. Une fois arrivés les paquets sont remis dans leur ordre initial d'émission. Rien n'est perceptible car tout ceci se passe à la vitesse de la lumière. Toutefois, si une multiplicité de paquets met du temps à parvenir, c'est tous les paquets précédents qui mettent du temps à parvenir en attendant le paquet manquant, ce qui parfois se traduit à l'usage par un délai dans la réception de la voix du correspondant.

### 3.4 Quels sont les principaux avantages de la VoIP ? :

**Réduction du coût des appels :** Aucun branchement téléphonique séparé nécessaire, les appels passent par un réseau informatique déjà existant résultat : une réduction importante dans les coûts des appels.

**portabilité :** Les utilisateurs prennent leur téléphone, le branchent au port Ethernet le plus proche tout en conservant leur numéro ! sans des coûts supplémentaires (pas de roaming comme dans les réseaux GSM), Les appels peuvent être transférés n'importe où dans le monde grâce aux caractéristiques du protocole SIP.

### 3.5 Protocole SIP :

C'est le protocole standard pour la VoIP.



### **3.5.1 Fonctionnement général:**

Le protocole SIP ressemble un peu au protocole HTTP. Les messages de signalisation (établissement d'appel, etc.) sont au format texte. Un type de message correspond à chaque action (message REGISTER pour enregistrer le téléphone sur le serveur, message INVITE pour émettre un appel, etc.) et recevra une réponse définie en cas de succès ou d'échec. Chaque type de message comporte un code à 3 chiffres indiquant le type de message, dont certains correspondent à ceux utilisés par HTTP.

La signalisation et la voix passent par des canaux différents. Par défaut, la signalisation utilise le port 5060, la voix le port 5004. Les paquets SIP (voix et signalisation) utilisent le protocole UDP. Le protocole prévoit que la voix puisse passer directement de l'appelant au destinataire, sans passer par un serveur intermédiaire.

### **3.5.2 Enregistrement:**

Pour les appels sortants, le téléphone connaît l'adresse IP du serveur, et donc sait où envoyer l'appel. Par contre pour les appels entrants, le serveur doit connaître l'adresse IP du client pour envoyer l'appel au bon endroit. C'est à cela que sert l'enregistrement (message SIP REGISTER). L'appareil va périodiquement s'enregistrer sur le serveur, qui va conserver l'information dans sa base de données pour un temps défini.

Le temps entre deux enregistrements dépend du modèle d'appareil, et est en général configurable.

### 3.5.3 Réponses SIP:

Les réponses sont classées en six types, le code de la réponse indiquant dans quel type elle se trouve :

1xx : Réponses informatives

2xx : Succès

3xx : Redirections

4xx : Erreurs client

5xx : Erreurs serveur

6xx : Erreurs générales

Par exemple la réponse 486 indique que le numéro appelé est occupé, 404 que le destinataire est introuvable, etc.

### 3.5.4 Etablissement du flux de voix:

Lors de l'établissement d'un appel, les deux participants (dans notre cas l'appareil du client et notre serveur) doivent initialiser le canal par lequel va transiter la voix, décider quel port et quel codec utiliser, etc.

Chaque appareil SIP a une liste de codecs supportés, qu'on peut en général classer par préférence. La négociation va choisir le codec préféré des deux participants ainsi que les adresses IP et numéros de ports par lesquels va transiter le flux de voix. A noter que côté serveur ce ne sera pas le port 5004, le serveur utilise une plage de ports pour pouvoir recevoir de multiples connexions simultanées.

Cette négociation se déroule dans la partie SDP des messages SIP. Par exemple avec un appel sortant, le téléphone ayant l'adresse IP 192.168.1.172 propose les codecs suivants :

```
o=- 25976852 25976852 IN IP4 192.168.1.172.  
s=-.  
c=IN IP4 192.168.1.172.  
t=0 0.  
m=audio 16480 RTP/AVP 0 2 4 8 18 96 97 98 101.  
a=rtpmap:0 PCMU/8000.  
a=rtpmap:2 G726-32/8000.  
a=rtpmap:4 G723/8000.  
a=rtpmap:8 PCMA/8000.  
a=rtpmap:18 G729a/8000.  
a=rtpmap:96 G726-40/8000.  
a=rtpmap:97 G726-24/8000.  
a=rtpmap:98 G726-16/8000.
```

Et le serveur (91.121.75.124) répond en choisissant le codec PCMU (G711) dans la liste proposée :

```
o=Sippy 162986348 1 IN IP4 91.121.75.124.  
s=SIP Call.  
t=0 0.  
m=audio 44898 RTP/AVP 0 101.  
c=IN IP4 91.121.75.124.  
a=rtpmap:0 PCMU/8000.
```

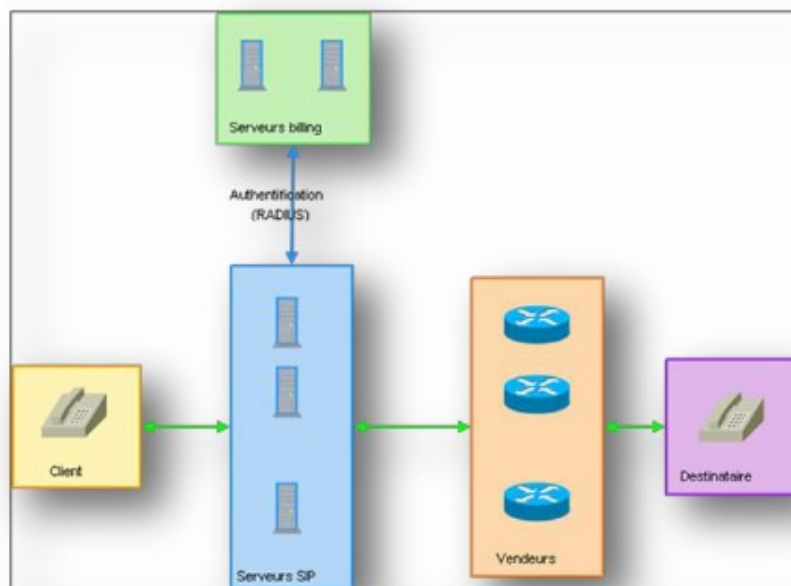
Si aucune correspondance n'est trouvée entre les codecs supportés par les deux parties, l'appel n'aboutit pas et termine avec le code d'erreur 488.

### 3.6 Serveurs SIP :

Ce sont les serveurs SIP qui gèrent les appels. Chaque serveur peut avoir plusieurs noms (enregistrements DNS) : un ou plusieurs noms "publics" (ex. sip1.youroute.net) et un nom "interne" (ex. fr1.youroute.net). Au moment de l'inscription, un serveur SIP est assigné à chaque client (sip1.youroute.net, sip2.youroute.net, etc.).

## 3.7 Infrastructure Switzernet :

L'architecture de Switzernet comprend deux types de serveurs. Les serveurs SIP (gérée par l'application PortaSip) qui font transiter les appels, et les serveurs de billing (gérée par l'application PortaBilling) qui gèrent le routage et la facturation :



Pour les clients, seul le serveur SIP (sipX.youroute.net) est visible. Pour autoriser l'appel, les serveurs SIP interrogent les serveurs de facturation. Selon les informations de la base de données billing (balance, client bloqué ou non, etc.), l'appel sera autorisé ou refusé.

La communication entre les serveurs SIP et les serveurs de billing se fait par le protocole RADIUS. C'est la partie AAA (Authentication, Authorization, Accounting) de RADIUS.

En résumé, un appel sortant passe par les étapes suivantes :

- 1-Le serveur SIP reçoit la demande d'appel (message INVITE) du client

2-Authentication : Il interroge le serveur de billing pour vérifier le nom d'utilisateur et mot de passe

3-Authorization : Il interroge le serveur de billing pour savoir si l'appel est autorisé (compte pas bloqué, balance suffisante, etc.)

4-Si l'appel est autorisé, le serveur billing indique par quel vendeur le faire transiter

5-Le serveur SIP établit l'appel avec le vendeur qui va l'envoyer au destinataire final

6-Accounting : Au moment de la fin d'appel, le serveur SIP indique au serveur de billing la fin d'appel, la durée, etc.

## 4 Missions confiées :

Au cours de ce stage, j'ai eu l'opportunité de découvrir un métier sous toutes ses formes et de comprendre de manière globale les difficultés que les ingénieurs pouvaient rencontrer. Parmi les différentes sortes d'activités m'ont été confiées :

### 4.1 Installation et configuration des serveurs SIP :

Il s'agit d'installer et configurer l'application PortaSIP sur un serveur OVH :

#### 4.1.1 Préparation sur l'interface web d'OVH:

Il faut commencer par réinstaller FreeBSD par le gestionnaire web d'OVH. Il faut se connecter sur le site de l'hébergeur : <https://www.ovh.com/managerv3/>.

Puis le système d'exploitation **FreeBSD**:



Il faut effacer toutes les partitions d'origine (en cliquant sur la croix rouge, du bas vers le haut), puis il faut recréer les partitions comme montré sur la capture suivante (noms de points de montage et tailles des partitions). La dernière partition créée (/var), prendre toute la place restante sur le disque (la taille donnée par défaut par l'installateur) :



Après il faut lancer la réinstallation, et une fois que tout est terminé, le système est opérationnel. Une fois le serveur installé. Il faut se connecter sur le serveur en SSH.

#### 4.1.2 Nettoyage des paquets de l'installation d'origine:

La commande ci-dessous donne la liste des paquets déjà installés

```
ns300880# pkg_info -a | grep Information
Information for cvsup-without-gui-16.1h:
Information for db41-4.1.25_4:
Information for ezm3-1.1_1:
Information for lsof-4.70:
...
```

Ces paquets ne sont pas nécessaires au système. Il faut les désinstaller (avec la commande `pkg_delete`) pour éviter un conflit de version avec les paquets du serveur SIP d'origine.

#### 4.1.3 Copie de PortaSIP sur l'installation existante:

Il faut commencer par créer les répertoires utiles. Tout cela doit être fait dans la partition

`/var` pour avoir suffisamment d'espace libre (`/var` ne fait que 512Mo) :

```
ns300880# cd /var
ns300880# mkdir backup
ns300880# cd backup
```

Puis récupérations des fichiers de backup :

```
ns300880# ftp www.*****.ch
Connected to anaconda06.*****.ch.
220 anaconda06 Ready.
Name (www.*****.ch:root): *****
331 Password required for *****.
Password:
230 User ***** logged in.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> bin
ftp> hash
ftp> cd htdocs/company/080128-portasip-ovh-clone/
ftp> get 080129-portasip-ch-full-backup-filtered.tar.gz.aa
...
ftp> get syslog.conf
...
ftp> get newsyslog.conf
...
ftp> get md5.txt
...
ftp> exit
```

Dans cet exemple, l'adresse du serveur SIP en cours d'installation est **91.121.66.202**.

Evidemment il faudra adapter cela selon l'adresse du nouveau serveur. (Serveur SIP depuis lequel les backups a été fait).

Pour connaître l'adresse IP du serveur actuel, il faut utiliser la commande **ifconfig**:

```
ns300880# ifconfig
vr0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    inet 91.121.66.202 netmask 0xffffffff broadcast 91.121.66.255
    ether 00:1a:92:05:f1:f2
    media: Ethernet autoselect (100baseTX <full-duplex>)
```

```
status: active
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
    inet6 fe80::1%lo0 prefixlen 64 scopeid 0x2
    inet6 ::1 prefixlen 128
    inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
```

#### 4.1.4 Configuration principale du PortaSIP:

Le serveur PortaSIP fait référence à son adresse IP dans plusieurs fichiers de

configuration dans un répertoire nommé `/var/sipenv-<adresse_IP>`

Il faut commencer donc par déplacer le répertoire correspondant à l'ancienne adresse IP.

```
ns300880# mv /var/sipenv-***.***.***.***/ /var/sipenv-91.121.66.202
ns300880# cd /var/sipenv-91.121.66.202/
```

Pour chaque fichier à l'intérieur, il faut utiliser la commande `sed` pour remplacer l'adresse d'origine par l'IP du nouveau serveur. Le script suivant va traiter récursivement chaque fichier, et faire le remplacement de l'adresse par l'adresse du nouveau serveur.

```
#!/usr/local/bin/bash

for file in `find sipenv-91.121.66.202/ -type f`; do
  if grep -q "***\.*\.*\.*" $file
  then
    echo "modifying file: $file";
    sed -i .bak s/***.***.***.***/91.121.66.202/g $file && rm
    $file.bkp;
  fi
done

echo "ok";
```

Créer un nouveau fichier `replace.sh` dans `/var`, y copier-coller le contenu du script et rendre le script exécutable avec la commande `chmod +x replace.sh`. Remplacer l'adresse IP en rouge par l'adresse IP du nouveau serveur. Ensuite, lancer le script avec `./replace.sh`. Le résultat sera similaire à ça :



```
ns300880# ./replace.sh
modifying file: sipenv-91.121.66.202/etc/portasip.conf
modifying file: sipenv-91.121.66.202/etc/asterisk/sip.conf
modifying file: sipenv-91.121.66.202/etc/asterisk/extensions.conf
...
modifying
modifying file: sipenv-91.121.66.202/run/rtpproxy.runs
modifying file: sipenv-91.121.66.202/run/ser.runs
ok file: sipenv-91.121.66.202/ser.core
```

Pour finir, effacer le script :

```
ns300880# rm replace.sh
```

Par défaut, PortaSIP filtre une valeur de ptime (quantité de voix contenue dans un paquet RTP). Il faut enlever cette limitation en commentant deux lignes d'un fichier de configuration.

Pour uniquement installer un nouveau serveur, copier le fichier en question depuis un autre serveur en fonctionnement, remplacer l'original et redémarrer le service:

```
fr4# cd
fr4#
fr4# scp xxx@xxx.youroute.net:/usr/home/porta-sip/etc/ser.cfg ser.cfg
Password:
ser.cfg
100% 72947.1KB/s00:00
fr4#
fr4# diff ser.cfg /usr/home/porta-sip/etc/ser.cfg
169c169
<##replace("^a=ptime:20\r\n", "a=abcde:20\r\n");
---
>replace("^a=ptime:20\r\n", "a=abcde:20\r\n");
258c258
<##replace("^a=ptime:20\r\n", "a=abcde:20\r\n");
---
>replace("^a=ptime:20\r\n", "a=abcde:20\r\n");
fr4#
fr4# mv ser.cfg /usr/home/porta-sip/etc/ser.cfg
fr4#
fr4# /var/sipenv-91.121.75.124/etc/rc.d/sip.sh restart
Stop PortaSIP[/var/sipenv-91.121.75.124], shutdown is in progress
..... done.
```

```
Starting PortaSIP[/var/sipenv-91.121.75.124] done.
```

Le serveur PortaSIP est protégé par un dongle USB. Sans qu'il soit branché, le service ne démarrera pas. Il faut donc recompiler le programme pour supprimer la protection, car il n'y a pas d'accès physique au serveur OVH.

Accès au répertoire des sources:

```
ns300880# cd /usr/home/porta-one/PortaSIP/ser
ns300880# vi Makefile
```

Remplacer :

```
#CFLAGS+= -DPORTAKEY
```

Compilation du programme :

```
ns300880# make
```

Comme la protection ne se situe que sur le module **nathelper.so** de SER, donc c'est possible d'écraser ce fichier :

```
ns300880# cp /usr/home/porta-one/PortaSIP/ser/work/ser-
0.9.6/modules/nathelper/nathelper.so
/usr/local/lib/ser/modules/nathelper.so
```

Le programme SER va maintenant se lancer correctement. Redémarrer tout le service PortaSIP avec la commande suivante :

```
ns300880# /var/sipenv-91.121.66.202/etc/rc.d/sip.sh restart
```

il faut maintenant voir SER lancé avec la commande **ps ax | grep ser** :

```
ns300880# /var/sipenv-91.121.66.202/etc/rc.d/sip.sh status
```

Doit retourner quelque chose de similaire à :

```
Virtual PortaSIP server [91.121.66.202] is UP.
```

```
b2bua statistics: 0 call(s) in progress.
```

#### 4.1.5 Déclaration du nouveau serveur dans PortaBilling:

Cela ne doit être fait que pour la première installation d'un nouveau serveur SIP avec

cette adresse IP.

Pour l'authentification, il faut insérer l'IP de nouveau serveur dans la table **ip\_auth** de la base de données **porta-sip** du Master. A l'aide de la commande suivante:

```
mysql> insert into ip_auth values ('remote_ip', '^91.121.66.202$',  
NULL);
```

Après exécution, la table doit donc contenir une ligne supplémentaire :

```
mysql> select * from ip_auth;  
+-----+  
| ia_role| ia_regexp| ia_node |  
+-----+  
| user_agent | ^Quintum.*| NULL|  
| user_agent | ^Cisco.*IOS.*| NULL|  
| remote_ip | ^128\.179\.67\.35$ | NULL|  
| remote_ip | ^128.179.67.81$| NULL|  
| remote_ip | ^91.121.66.202$| NULL|  
+-----+
```

Puis quitter MySQL et le serveur master :

```
mysql> exit  
Bye  
-bash-2.05b$ exit
```

Après cette modification, le serveur PortaSIP installer doit être redémarré à l'aide du commande reboot.

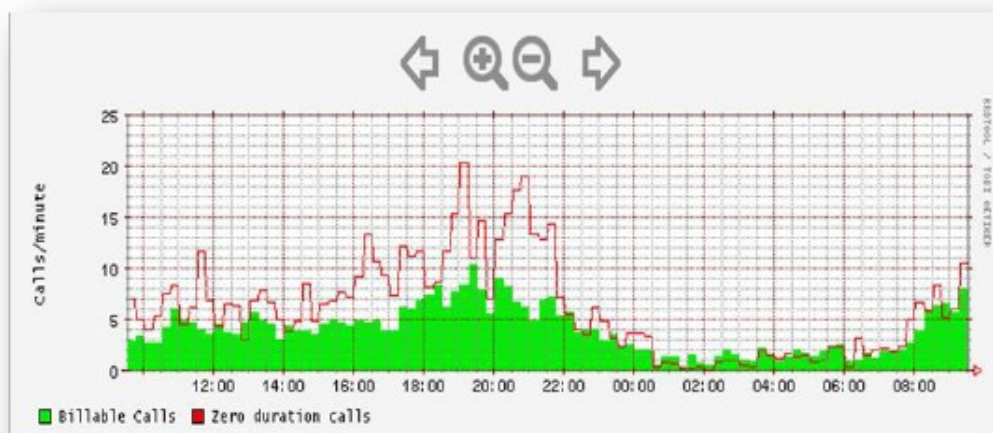
## 4.2 Surveillance du réseau et des pannes :

C'est une tâche périodique qui consiste à analyser les différents graphes fournis par Portbilling et intervenir si il y a un problème.


## 4.2.1 Graphe durée des appels:

Un problème peut se remarquer par une montée de la courbe rouge, ou un trou dans la courbe verte. Par contre comme sur le graphe ci-dessous, il aura fréquemment des pics dans la courbe rouge, sans que ça indique une panne. Ce graphe servira donc surtout à détecter qu'il y a peut-être un problème en ce moment, mais il faudra d'autres étapes pour s'assurer (appels de test, ping des serveurs).

Il est d'ailleurs "normal" d'avoir un pic de la courbe rouge aux heures de pointe (généralement entre 18 et 23h).



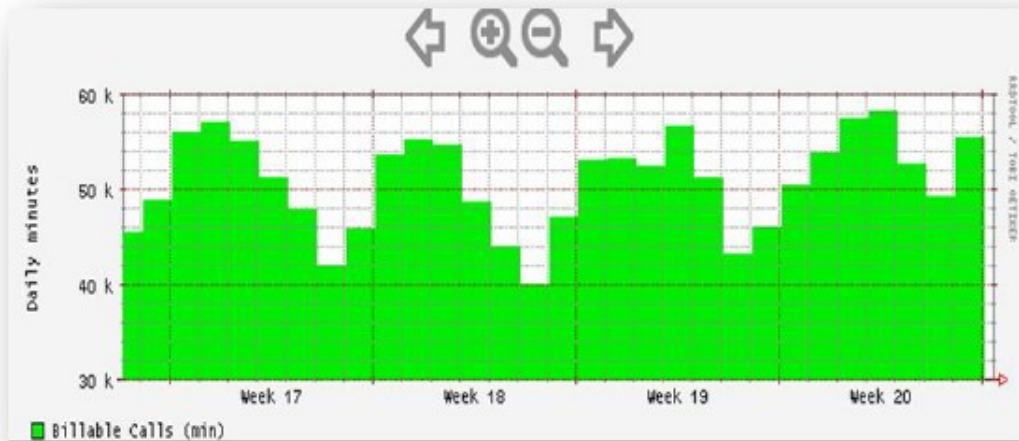
 Nombre d'appels facturables par minute


 Nombre d'appels de durée zéro par minute

## 4.2.2 Graphe total des minutes par jour:

Mis à jour chaque matin à 9h.

En général, le nombre de minutes sera stable en début de semaine (lundi, mardi, mercredi), puis baissera progressivement jeudi vendredi et samedi pour remonter un peu le dimanche.



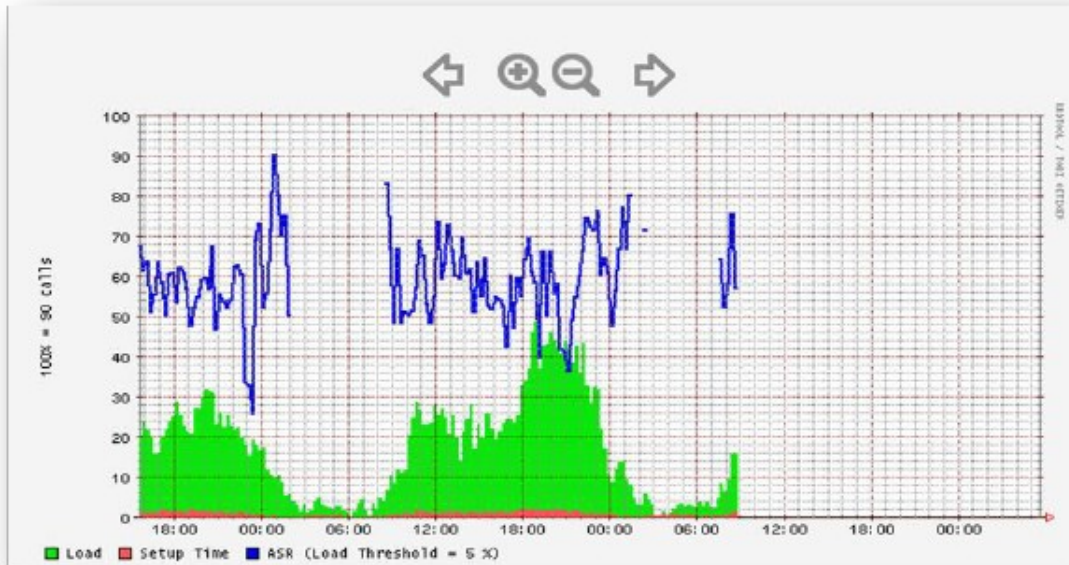
 Total des minutes par jour




#### 4.2.3 Graphe des Connections:

Mis à jour en continu, **mais avec 1 heure de retard.**

Une connexion représente une adresse IP de sortie. Il peut y avoir un autre de nos serveurs entre les serveurs SIP et le vendeur, soit c'est une connexion directe vers le vendeur. Si le vendeur a plusieurs connexions, les surveiller toutes (par exemple chaque connexion dans un onglet du navigateur).

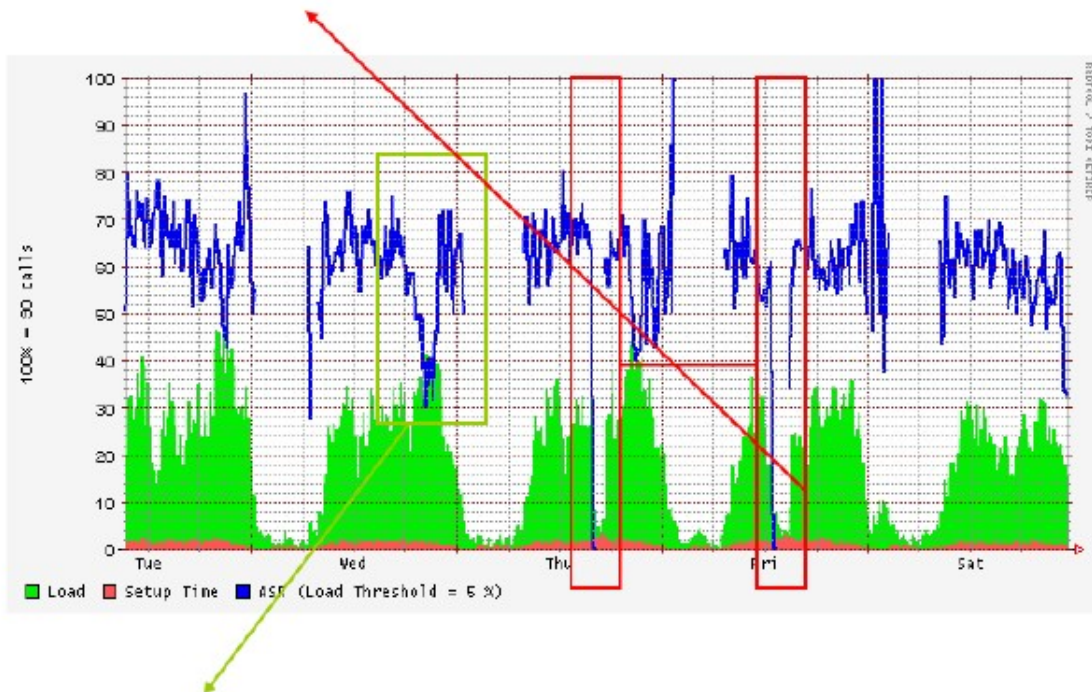
Dans ce cas un problème est traduit par un trou dans la courbe verte, ou une chute importante de l'ASR (en moyenne, il doit se trouver à environ 60%, comme sur le graphe ci-dessous). Etant donné le décalage d'une heure, il ne faut pas utiliser ce graphe pour repérer des erreurs en direct. En fonctionnement normal, il aura ce genre de graphe :



-  Nombre d'appels en cours simultanés
-  Temps de connexion
-  ASR, % (appels réussis / appels manqués)

## 4.2.4 Exemples de problèmes

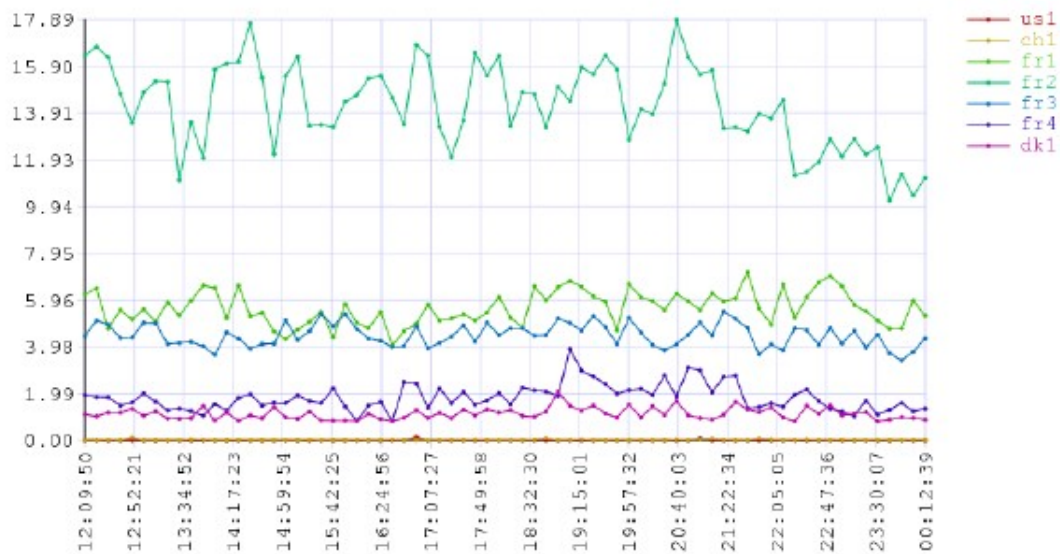
A deux reprises sur deux jours, cette connexion est tombée. Le résultat était qu'un appel sortant sur deux ne passait plus (le serveur ne répondait même plus avec un message d'erreur correct). Il a fallu redémarrer le service OpenSER sur le serveur en question



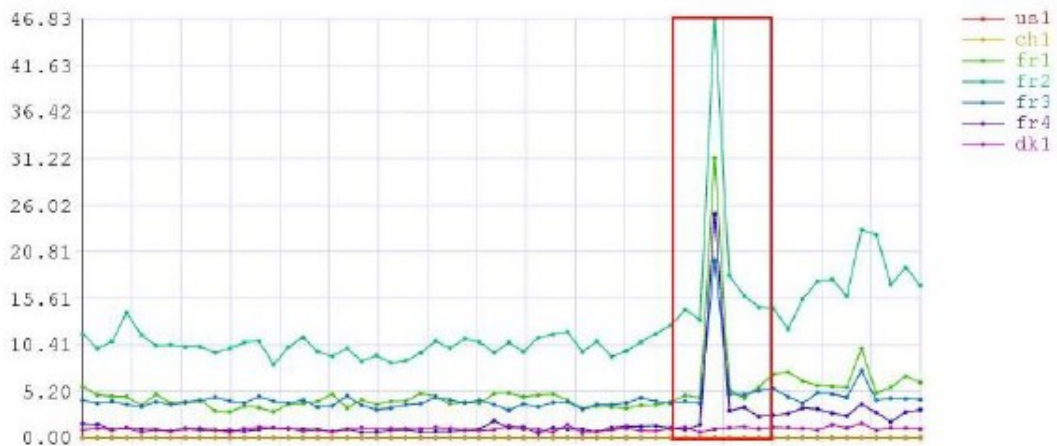
Aux heures de pointe, la connexion vers le vendeur principal (Verizon), sature car elle est limitée à un nombre bien défini des appels simultanés. Dans ce cas, les appels passent par un autre vendeur, mais la courbe d'ASR tombe pour les connexions de Verizon.

## 4.2.5 Graphes SER CPU:

Ce graphique montre l'utilisation CPU totale des processus SER (qui gèrent la signalisation des appels) sur les serveurs SIP.

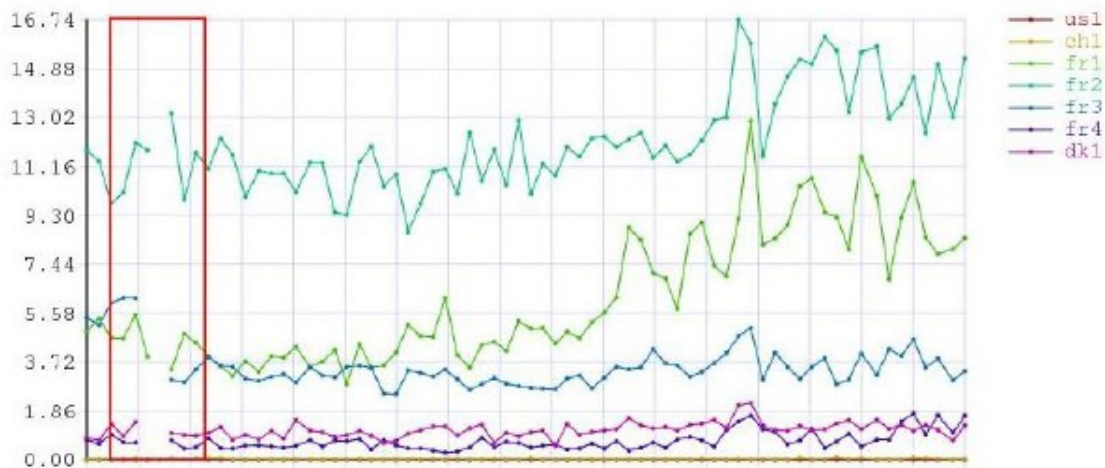


## 4.2.6 Exemples de problèmes





L'occupation CPU de tous les serveurs FR augmente brutalement pendant une courte durée. En général, c'est causé par un problème réseau entre les serveurs SIP et les serveurs billing.



La connexion Internet est coupée (le graphe se coupe) pendant une courte durée.

## 4.3 Développement d'une solution pour l'installation d'un serveur Asterisk :

### 4.3.1 C'est quoi un Serveur Asterisk:

**Asterisk** est un logiciel open source pour systèmes UNIX ,qui peut être installer sur un ordinateur ou des cartes spécifiques ( carte Alix par exemple ) pour le transformer en un centrale téléphonique , l'ensemble ( logiciel +matériel ) s'appelle serveur Asterisk .



*Carte Alix*

#### **4.3.1.1 Problème:**

L'installation complet d'un serveur Asterisk dure au moins une demi-journée :

2h pour installer linux.

2h30 pour installer L'Asterisk sur une carte Alix.

1h30 pour mettre les donner spécifiques a chaque utilisateur sur l'Asterisk.

#### **4.3.1.2 Solution:**

Cree une image Linux sur un live CD (CD bootable) d'un serveur Asterisk déjà configurer.

#### **4.3.2 Création d'une image Linux sur UN live CD:**

Cette paragraphe décri les différentes étapes de la création d'un CDRom bootable 'live cd' avec les donnés de configuration spécifiques à chaque utilisateur.

##### **4.3.2.1 Création de l'image depuis l'Asterisk:**

Le live cd de départ, qui ne contient pas des donnés de configuration, est

SystemRescueCd (c'est un système linux complet, utilisable sous forme d'un CDRom

bootable disponible sur [www.sysresccd.org](http://www.sysresccd.org)), au début Il faut brancher le disque dur externe et le lecteur de cd externe sur le serveur Asterisk puis démarrer sur le live cd. Pour le faire il suffit d'appuyer sur **enter**.

A la fin de démarrage Il faut définir un mot de passe simple, qui sera exclusivement utilisé pour se connecter à distance dans le but de simplifier la restauration du système.

```
root@sysresccd /root % passwd
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

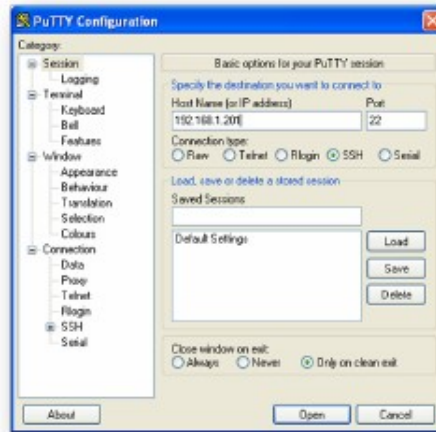
Après il faut attribué une adresse IP avec la commande suivante :

```
root@sysresccd /root % dhclient eth0
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.1.0-Gentoo
Copyright 2004-2007 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/

Listening on LPF/eth0/00:0d:b9:0d:63:80
Sending onLPF/eth0/00:0d:b9:0d:63:80
Sending onSocket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPOFFER from 192.168.1.1
option_space_encapsulate: option space agent does not
exist, but is configured.
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.1.1
bound to 192.168.1.201 -- renewal in 34430 seconds.
```

Se connecter sur l'Asterisk avec le ssh en utilisant **putty**.

Dans cette exemple l'adresse IP est : 192.168.1.201 (adresse IP attribuée par le DHCP)



**Login : root**

Commande pour monter le disque dur externe ou sera stocké l'image :

```
sysresccd ~ # mount -t vfat /dev/sdb1 /mnt/gentoo
sysresccd ~ #
```

commande pour aller dans la partition montée :

```
sysresccd ~ # cd /mnt/gentoo
sysresccd gentoo #
```

pour démarrer l'interface graphique:

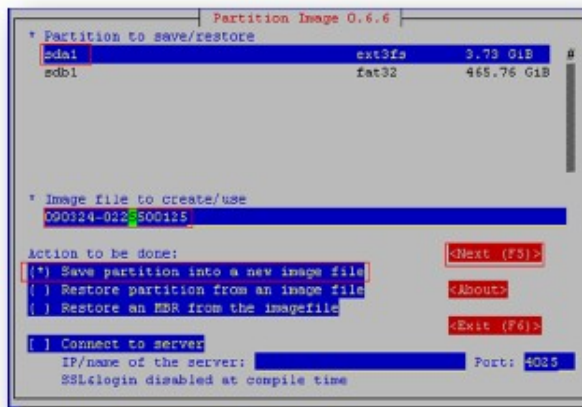
```
sysresccd gentoo # partimage
```

Sous l'onglet **Image files to create/use**: il faut mettre la date et le numéro du client.

Sous l'onglet **Action to be done**: il faut Utiliser la barre espace pour activer **save**

**partition into a new image file**

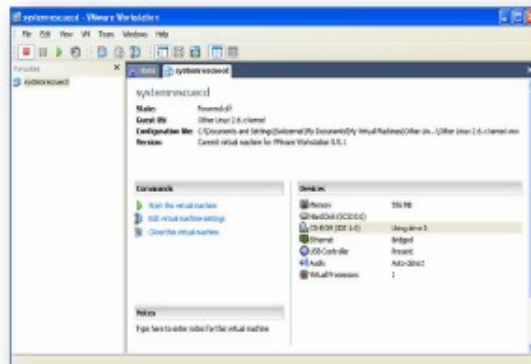
Puis F5



A la fin de la sauvegarde il faut démonter le disque :

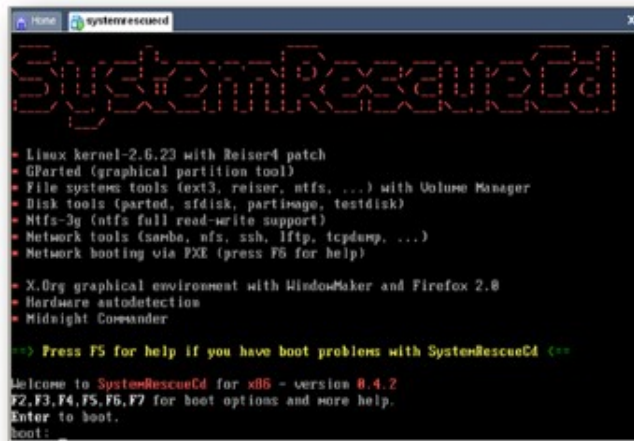
```
sysresccd gentoo # cd ~  
sysresccd ~ # umount /mnt/gentoo
```

#### 4.3.2.2 Création du live CD:



Pour le faire il faut utiliser VMware Workstation (c'est un logiciel qui permet la création D'une ou plusieurs machines virtuelles au sein d'un même système d'exploitation),  
Insérer le live cd de départ dans le lecteur cd de pc et brancher le disque dure externe.  
Puis, cliquer sur le bouton vert pour démarrer le cd

Il faut appuyer sur enter pour démarrer sur le live cd :



A la fin de démarrage Il faut choisir un mot de passe

```
root@sysresccd /root % passwd
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

Attribution d'une adresse IP a cette interface:

```
root@sysresccd /root % dhclient eth0
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.1.0-Gentoo
Copyright 2004-2007 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/

Listening on LPF/eth0/00:0d:b9:0d:63:80
Sending onLPF/eth0/00:0d:b9:0d:63:80
Sending onSocket/fallback
DHCPCDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPCOFFER from 192.168.1.1
option_space_encapsulate: option space agent does not
exist, but is configured.
DHCPCREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPCACK from 192.168.1.1
```

```
bound to 192.168.1.xxx -- renewal in 34430 seconds.
```

La commande suivant permet de formater le disque :

```
sysresccd ~ # mkfs -t ext2 /dev/sda1
mke2fs 1.40.2 (12-Jul-2007)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
917504 inodes, 1833410 blocks
91670 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=1879048192
56 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
16384 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200,
    884736, 1605632

Writing inode tables: done
Writing superblocks and filesystem accounting information:
done

This filesystem will be automatically checked every 20
mounts or
180 days, whichever comes first. Use tune2fs -c or -i to
override.
```

En suite monter le disque dur:

```
sysresccd ~ # mount /dev/sda1 /mnt/custom
sysresccd ~ #
```

Après il faut Extraire les fichiers de l'image :

```
sysresccd ~ # /usr/sbin/sysresccd-custom extract
```

```
/mnt/custom is mounted -> ok
there is enough estimated free space here (6676 MB) -> ok
docache not used -> ok
```

Puis ajouter des fichiers dans l'image ISO avec cigwin :

```
Switzernet@pc ~
$ cd j:

Switzernet@pc /cygdrive/j
$ ls
022-550-2542.000
071116-portabilling-master-archives
071214-3-us-servers-full-backups
080124-portasip-ch-full-backup
080401-portabilling-install
080805-stagiaire-thunderbird-profile-mails
090306-asterisk-ss7-working-build
090324-0225500125.000
Asterisk.000
Comment configuration des appareils Siemens Gigaset C470 et
C450.doc
Comment configuration des appareils Siemens Gigaset C470 et
C450.pdf
Image-Cleint-Asterisk
Recycled
Setup.exe
System Volume Information
archive.tar.gz
autorun
autorun.inf
important asterisk
linux-2.6.24.2.tar.bz2
wd_mac_tools
wd_windows_tools
```

```
Switzernet@pc /cygdrive/j
$ scp 090324-0225500125.000
root@192.168.1.201:/mnt/custom/customcd/isoroot
```



```
Switzernet@pc /cygdrive/j
$ vin /home/Switzernet/.ssh/known_hosts

Switzernet@pc /cygdrive/j
$ scp 090324-0225500125.000 root@192.168.1.201:/mnt/custom/customcd/isoroo
t
The authenticity of host '192.168.1.201 (192.168.1.201)' can't be established.
RSA key fingerprint is 6f:7f:87:d4:6f:6b:8b:a5:f7:a4:99:39:3f:e8:7a:9f.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.201' (RSA) to the list of known hosts.
Password:
090324-0225500125.000          100% 818MB  9.1MB/s  01:30
```

Création d'une nouvelle image squashfs (système de fichiers compressé en lecture seule sous Linux):

```
sysresccd ~ # /usr/sbin/sysresccd-custom squashfs
/mnt/custom is mounted -> ok
there is enough estimated free space here (5403 MB) -> ok
Parallel mksquashfs: Using 1 processor
Creating little endian 3.0 filesystem on
/mnt/custom/customcd/isoroot/sysrcd.dat, block size 65536.
[=====
= ] 19144/19152 99%
```

Création la nouvelle image ISO :

```
sysresccd ~ # /usr/sbin/sysresccd-custom isogen my_srcd
/mnt/custom is mounted -> ok
there is enough estimated free space here (5274 MB) -> ok
Volume name of the CDRom: my_srcd
Size of boot image is 4 sectors -> No emulation

1.00% done, estimate finish Tue Mar 24 14:51:24 2009
.
.
.
99.48% done, estimate finish Tue Mar 24 14:51:59 2009
Total translation table size: 2048
Total rockridge attributes bytes: 6982
Total directory bytes: 14336
Path table size(bytes): 70
Max brk space used 0
```

```
502616 extents written (981 MB)
Final ISO image: /mnt/custom/customcd/isofile/sysresccd-
new.iso
```

Vérification par md5 :

Il faut faire la vérification à l'aide de cigwin et putty et il faut trouver le même résultat dans les deux cas :

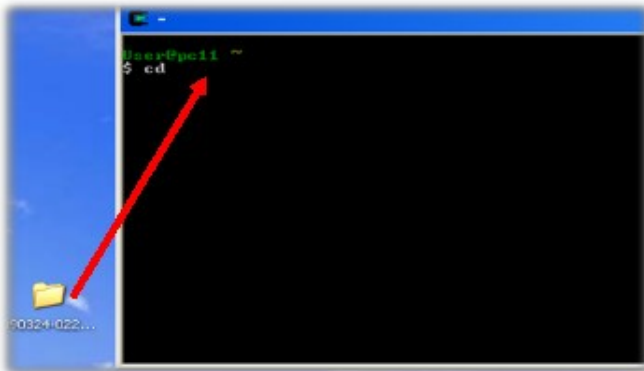
```
$ md5sum.exe yymmdd-xxxxxxxxxx.000
c4980e155eecd3e00b56d0798337225 *yymmdd-xxxxxxxxxx.000
```

```
sysresccd root # md5sum yymmdd-xxxxxxxxxx.000
c4980e155eecd3e00b56d0798337225 yymmdd-xxxxxxxxxx.000
```

Après il faut transférer le fichier iso (avec cigwin) depuis le VMware vers le pc :

Créer un répertoire sur le pc Exemple 090324-0225500125 = le répertoire ou l'image va être transféré

Il faut ouvrir cigwin et taper la commande cd, puis glisser le dossier (090324-0225500125).



Récupération du live cd :

```
$ Switzernet@pc ~  
$ scp  
root@192.168.1.201:/mnt/custom/customcd/isofile/sysresccd-  
new.iso .
```

Puis il faut démonter le disque :

```
sysresccd ~ # cd / ; umount /mnt/custom; sync  
sysresccd / #
```

Finalement l'image créée doit être gravée sur un DVD (car son volume est plus que 1 giga)

Avantage de cette solution : le live Cd permet de configurer un serveur Asterisk en 15 min d'où un gain de temps énorme.

#### 4.4 Autres missions :

-test et optimisation de services Switzernet sur un téléphone portable sous Windows

Mobile.

-faire le test des appareils voip (téléphones IP, Adaptateurs voip), et vérifier que c'est

Conforme au cahier de charge.

## 5 Les apports du stage :

Au cours de ce stage, j'ai beaucoup appris. Les apports que j'ai tirés de cette expérience professionnelle peuvent être regroupés autour de trois idées principales : les compétences acquises, les difficultés rencontrées ainsi que la vie en entreprise.

### 5.1 Compétences acquises :

Durant mon stage j'ai réussi à avoir une bonne expérience dans la domaine de réseaux-informatique et plus précisément dans la branche de la téléphonie par internet j'ai devenu capable, d'installer, de configurer et de faire la maintenance des différents types de serveurs, surtout les serveurs SIP et Asterisk, aussi comment surveiller un réseau et comment intervenir en cas de problèmes, aussi grâce aux différentes formations assurées. Par Switzernet j'ai eu l'occasion d'apprendre quelques langages de programmation comme le PHP et le HTML.

## 5.2 Difficultés rencontrées :

Durant les premiers mois la difficulté majeure a été le manque d'expérience mais grâce à mes efforts personnels et aux aides des autres j'ai pu m'améliorer. Aussi le non-respect de délai causé par le nombre de tâches à faire la solution était de définir des priorités et de planifier chaque mission.

## 5.3 La vie en entreprise :

Mon stage chez Switzernet a été très instructif. Au cours de ces 7 mois, j'ai pu observer de près le fonctionnement d'une PME.

La circulation de l'information est un des points forts que j'ai retenus à Switzernet ; toutes les semaines, les résultats étaient diffusés à tous les employés, de manière à ce qu'ils soient impliqués dans les résultats de l'entreprise.

Au-delà du fonctionnement de l'entreprise, l'atmosphère au sein de Switzernet était très chaleureuse et familiale. À titre d'exemple, plusieurs activités ont été organisées (des soirées cinéma, barbecues, plusieurs activités sportives). Au travers de cette convivialité, j'ai pu comprendre que l'activité d'une entreprise est plus performante dans une atmosphère chaleureuse et bienveillante.

## 6 Conclusion :

C'est avec Switzernet que j'ai eu l'occasion d'effectuer mon stage de fin d'Etude à l'école polytechnique de Marseille, durant 7 mois j'ai accompli plusieurs missions telles que l'installation et la maintenance des serveurs Sip, j'ai réussi à mettre en place plusieurs solutions à titre d'exemple l'optimisation de la procédure d'installation d'un serveur Asterisk.

Personnellement ce stage est une vraie réussite pour moi non seulement parce qu'il représente une excellente expérience professionnelle mais aussi parce qu'il a été la première étape pour continuer ma carrière avec Switzernet dans un domaine qui correspond parfaitement à mes ambitions.

Sans doute la téléphonie par internet occupe aujourd'hui une place importante dans le domaine des télécommunications d'où, il semble intéressant de mettre en évidence les questions actuelles qui se posent sur l'avenir de cette technologie qui ne cesse pas de séduire un nombre de plus en plus important de professionnels ainsi que les particuliers.

## 7 Bibliographie :

- Asterisk: The Future of Telephony By Jared Smith
- Wikipedia: <http://fr.wikipedia.org>