



PROJET TRIBOX-2012-A

**Auteur : Groupe
Tribox2012a**

Rapport Projet Tribox-2012-a

Membres du projet:

**GUITTON Jordan
MORELLE Romain
SECK Mbaye Gueye**

Responsable de la formation:

MOTAMED Cina

Client:

DUSSART Dominique

CONTRÔLE DU DOCUMENT

Historique des versions :

Date de début : 28/04/12

Auteur : groupe Tribox2012a

Date	Version	Action/Modification apportée	Contributeur
28/04/13	0.1	Rédaction du document + Partie individuelle	GUITTON Jordan
29/04/13	1.0	Ajout de la partie individuelle	MORELLE Romain
29/04/13	1.0	Ajout de la partie individuelle	SECQ Mbaye Gueye
30/04/13	1.1	Améliorations, corrections et finalisation du document	MORELLE Romain

Distribution :

Document destiné à être publié sur: <http://Tribox2012a.free.fr>.

État :

Terminé.

Sécurité et confidentialité :

Aucune.

Responsabilité :

Ne s'applique pas.

Notes sur cette édition :

Ce rapport est une synthèse des six sujets, composés par chacun des membres (Guitton Jordan, Morelle Romain et Seck Mbaye Gueye), et apporte une conclusion aux projets pédagogique et productif du projet Tribox2012a.

Cette publication concerne le projet tutoré Tribox-2012-a.

TABLE DES MATIÈRES

I)Présentation du document.....	6
1) But.....	6
2) Cadre.....	6
2) Contenu.....	6
I) Clients VoIP et le rôle d'un PBX.....	7
A) Les clients VoIP.....	7
1) Caractéristiques des clients VoIP.....	7
2) Les protocoles associés à la VoIP.....	8
B) Rôle d'un PBX dans l'entreprise.....	10
1) Qu'est ce qu'un PBX ?.....	10
2) Fonctionnalités.....	11
II) Le Protocole SIP.....	13
A) pré-requis.....	13
1) Un compte SIP :.....	13
2) Un logiciel SIP.....	13
B) Utilisation et test du protocoles SIP.....	14
1) Avec IPPI Messenger sur Windows.....	14
a) Installation et configuration.....	14
b) Protocoles utilisés.....	14
c) Bande passante utilisé	16
IV) Utilisation d'un logiciel SIP sur console Nintendo DS.....	17
III) étude de Trixbox.....	20
A) Installation de Trixbox.....	20
1) Pré-requis.....	20
a) Configuration nécessaire :.....	20
b) Logiciels nécessaire :.....	20
2) Préparations à l'installation.....	20
3) Installation de Trixbox.....	20
4) Configuration de l'adresse IP du serveur.....	21
5) Ajout d'un utilisateur.....	23
6) Configuration et utilisation des Softphones	25
B) Impact de la VoIP sur les performances réseau de l'entreprise.....	27
1) Problèmes rencontrés.....	27
2)Prérequis et solutions pour éviter les pertes de performance.....	28
IV) Comparaison Trixbox et Cisco CME.....	29
A) Présentation des deux offres.....	29
1) Présentation de Tribox.....	29
2) Présentation de Call Manager express.....	29
B) Confrontation des deux solutions.....	29
1) Avantages et inconvénients de Tribox.....	29
2) Avantages et inconvénients de Call Manager express.....	30
IV) Coût de la solution Trixbox.....	30
A) Coûts directs et indirects des solutions VoIP libres.....	30
1) Coûts directs.....	31
2) Coûts indirects.....	31
B) Simulation budgétaire de l'implantation d'un solution VoIP libre comparée à une solution propriétaire.....	32

1) Solution propriétaire Call Manager Express.....	32
2) Solution libre Trixbox.....	32
C) Conclusion de l'analyse.....	33
VI) Sécurité d'un réseau VoIP.....	34
A) Les attaques sur un réseau VoIP.....	34
1) Les interceptions d'appels.....	34
2) Les attaques sur les couches basses.....	34
a) L'ARP spoofing ou ARP redirect.....	34
b) L'ARP Cache poisoning.....	34
3) Les dénis de service.....	34
4) Le spoofing SIP.....	35
B) Sécurisation d'un réseau VoIP.....	35
1) Sécuriser les couches basses.....	35
a) La configuration des Vlan :.....	35
b) Le filtrage des adresse mac :.....	35
c) La protection face aux attaques ARP :.....	35
2) Sécuriser le réseau.....	36
a) Le contrôle d'accès par filtrage IP.....	36
b) L'utilisation de tunnels IPSec.....	36
c) La protection contre les attaques DoS.....	36
d) L'utilisation de SRTP.....	37
VII) Bilan de travail collectif.....	38
A) Rappel du contexte.....	38
B) Déroulement des activités.....	38
C) Organisation du travail collectif et individuel.....	39
D) Difficultés rencontrées.....	40
IIX) Bilans individuels.....	41
A) GUITTON Jordan.....	41
1) Curriculum Vitae.....	41
2) Planification initiale de l'avancement du projet.....	43
3) Fiches d'activités.....	44
a) Fiche d'activités chronologique.....	44
b) Fiche d'activités thématique.....	46
4) Analyse d'apprentissage.....	46
a) Points positifs.....	46
b) Points négatifs.....	47
5) Conclusion.....	47
B) MORELLE Romain.....	49
1) Curriculum Vitae.....	49
2) Planification initiale de l'avancement du projet.....	51
3) Fiches d'activités.....	52
a) Fiche d'activités chronologique.....	52
b) Fiche d'activités thématique.....	53
4) Analyse d'apprentissage.....	54
a) Points positifs.....	54
b) Points négatifs.....	55
5) Conclusion.....	56
C) SECQ Mbaye Gueye.....	57
1) Curriculum Vitae.....	57
2) Planification initiale de l'avancement du projet.....	59

3) Fiches d'activités.....	61
a) Fiche d'activités chronologique.....	61
b) Fiche d'activités thématique.....	62
4) Analyse d'apprentissage.....	63
a) Points positifs.....	63
b) Points négatifs.....	64
5) conclusion.....	64
IX) Annexes.....	65

1) PRÉSENTATION DU DOCUMENT

1) BUT

Ce document a pour but d'être le rapport final du projet tutoré ayant pour thème la mise en œuvre de la VoIP. Ce rapport est un regroupement des six mini rapport fait pour répondre à chacun des thèmes suivant:

Sujet	Thème	Auteur
1	Les clients VoIP et le rôle du PBX	Romain
2	Test et utilisation du protocole SIP	Jordan
3	Installation, configuration Trixbox et études des performances	Jordan et Romain
4	Comparaison Trixbox et Cisco CME	Mbaye
5	Prix direct et indirect des solutions VoIP	Romain Mbaye
6	La sécurité des réseau VoIP	Jordan

2) CADRE

Ce rapport est composé par GUITTON Jordan et corrigé par MORELLE Romain étudiant en licence professionnelle "Réseau et Système de Communication" et concerne le projet Tribbox-2012-a.

2) CONTENU

Voir table des matières.

1) CLIENTS VOIP ET LE RÔLE D'UN PBX

A) LES CLIENTS VOIP

La voix sur IP, ou VoIP (Voice on Internet Protocol), est une technique de communication par voix sur le réseau IP initialement incompatible.

A l'aube d'internet, le réseau téléphonique servant uniquement aux communications par voix, a du s'adapter pour accueillir les communications IP grâce aux modems internet, puis plus tard l'arrivée d'offres xDSL afin d'augmenter la vitesse des connections utilisant le protocole IP.

Aujourd'hui la tendance s'est inversée, les modems ont évolués et rendent possible des offres permettant les communications téléphoniques sur IP (ou ToIP = Telephony on Internet Protocol) via des réseaux privés (réseaux domestiques et entreprises) ou publiques (internet), par le réseau filaire (xDSL, fibre, câble) ou non (GSM, Wi-fi, Satellite).

1) Caractéristiques des clients VoIP

Quelques offres de communication par VoIP.

Nom du client VoIP	OS	Protocoles	Licence	Caractéristiques principales de l'offre
FreeSwitch	UNIX, Windows, Sun, Mac OS	SIP, XMPP, H.323	Libre	Audio, Vidéo, Chat
Asterisk	UNIX, Mac OS	SIP, H.323, IAX	Libre	Logiciel de PABX, Audio, Vidéo, messagerie, files d'attente, agents d'appels, musiques d'attente
Mumble	Linux, Windows	SIP	Libre	Audio, utilisé surtout par les joueurs en ligne pour sa faible latence, la qualité audio du codec Speex
Gizmo5	Windows, Mac OS, UNIX	SIP	Propriétaire / Gratuit	Racheté par Google, plus disponible
X-lite	Windows, Mac OS, UNIX	SIP	Propriétaire / Gratuit	Compatible Freebox, conférence, double appels, visiophonie.
Fring	iPhone, Android, Windows Mobile, Nokia	SIP/GSM	Propriétaire / Gratuit	Logiciel de VoIP externe, fonctionne en 3G et Wi-fi
Microsoft Office Communicator	Windows	SIP	Propriétaire / Payant	Messagerie instantanée, la VoIP et la vidéoconférence
3CXPhone	Windows	SIP	Propriétaire	Logiciel de PABX

System				
Google talk	Windows, Android, iOS, Blackberry, Nokia	SIP/GSM	Propriétaire /Gratuit	Fonctionne en 3G et Wi-fi, simple et léger.
Skype	Windows, Mac OS, PSP, iOS Android, Blackberry	SIP/GSM	Propriétaire /Gratuit/ Payant vers mobile et fixes	Fonctionne en 3G et Wi-fi
Facetime	iOS	SIP/GSM	Propriétaire /Gratuit	Fonctionne en 3G et Wi-fi

Sources : http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_logiciels_SIP

Il existe une multitude de clients VoIP, sur tous les appareils de communication (téléphones et ordinateurs), peut-être même bientôt sur les montres ou les lunettes qui seront les prochaines innovations technologiques dans le domaine des télécommunications, mais aussi sur tous les systèmes d'exploitation disponibles, avec chacun leurs protocoles associés.

On constate que parmi tous ces clients, certains sont gratuits, d'autres payants. Le monde du logiciel libre est à priori très impliqué dans la VoIP.

2) Les protocoles associés à la VoIP



Face à la multitude des offres dans le secteur de la VoIP mobile ou fixe et aux différents usages associés (vidéo, conférences, messagerie, chat, répondeur, etc...), il a fallu développer différents protocoles VoIP pour réaliser correctement les communications entre les utilisateurs.

Les principaux protocoles sont les suivants :

Protocole	Développé par :	Caractéristiques
H.320	L'UIT (Union internationale des télécommunications)	Définit les terminaux (type téléphone, station de visioconférence, etc...) connectés sur le réseau RNIS
H.323	//	Regroupe un ensemble de protocoles de communication de la voix, de l'image et de données sur IP
IAX (Inter-Asterisk eXchange)	Asterisk	Issu du projet PABX d'Asterisk, contrôle et régule la transmission de flux multimédia avec un débit plus faible que SIP, s'intègre parfaitement dans des réseaux NATés, un seul port UDP : le 4569

Jingle	Joe Hildebrand et Peter Saint-Andre	Extension de protocole XMPP, permet les sessions audio (VoIP) et devrait permettre des vidéo mais également tout type d'application basé sur des sessions multimédia, projet fortement lié à GoogleTalk
MGCP	UIT	Permet de contrôler les passerelles multimédia (Media Gateways) qui assurent la conversion de la voix et de la vidéo entre les réseaux IP et le Réseau Téléphonique Commuté (RTC)
SCCP	Cisco	Utilise des messages prenant très peu de bande passante c'est pourquoi il est utilisé pour les communications entre les téléphones IP et le CallManager ainsi que pour contrôler une conférence.
SIP	IETF (Internet Engineering Task Force)	Protocole standard ouvert de gestion de sessions souvent utilisé dans les télécommunications multimédia (son, image, etc.). Il est depuis 2007 le plus courant pour la téléphonie par internet (la VoIP). SIP n'est pas seulement destiné à la VoIP mais aussi à de nombreuses autres applications telles que la visiophonie, la messagerie instantanée, la réalité virtuelle ou même les jeux vidéo.
UA/NOE	Alcatel-Lucent	Le protocole Universal Alcatel New Office Environment permet de gérer la signalisation des postes téléphoniques propriétaires des PABX Alcatel-Lucent.
UNISTIM	Nortel	Unified Networks IP Stimulus est un protocole de communication propriétaire développé par Nortel permettant le contrôle à distance de terminaux téléphoniques (postes IP et soft-phones) en mode "stimulus" à travers un réseau IP par le serveur de communications d'un PABX IP ou d'une solution Centrex IP.

B) RÔLE D'UN PBX DANS L'ENTREPRISE

Afin d'assurer les communications téléphoniques entre les différents postes au sein (réseau interne) et vers l'extérieur de l'entreprise (réseau externe) et inversement, il est nécessaire de mettre en place un appareil dit « standard téléphonique » faisant le lien entre ces deux réseaux. En évoluant dans le temps et avec l'apparition d'internet, cette technologie s'est transformée et s'est vue aussi associée à différentes fonctionnalités.



1) Qu'est ce qu'un PBX ?

Le PABX (Private Automatic Branch eXchange) ou « autocommutateur téléphonique privé », désigne l'appareil qui va mettre en relation les communications téléphoniques de l'entreprise avec celles externes et plus particulièrement le réseau public. Il existe plusieurs sortes de commutateurs selon le nombre de poste et le type de matériel à relier, ainsi on pourra communiquer au sein de l'établissement sans passer par le réseau public et éviter le coût d'une communication auprès de l'opérateur téléphonique.

Selon les PABX, il est possible d'y relier des équipements analogiques ou numériques tels que des téléphones, modems, minitels, fax, et des équipements réseaux divers (serveurs IP, routeurs, bornes radio, wi-fi, répéteurs, ...).

Le mot « PBX » est un terme général regroupant des appareils tels que les PABX, IPBX. Les PABX restent essentiellement cantonnés à la téléphonie (débits < 64kbps) avec souvent des interfaces propriétaires, tandis que le terme IPBX ou « PABX IP » sert à distinguer un système de téléphonie sur IP des systèmes de téléphonie à commutation de circuits numériques traditionnels (PABX). L'IPBX est l'évolution vers l'IP du PABX traditionnel.

Comme le PABX, l'IPBX a pour vocation de prendre en charge les mêmes services classiques utilisés dans les grandes entreprises, comme par exemple le transfert/renvois d'appel ou la mise en garde, et permet ainsi l'utilisation de Softphones, et autres périphériques IP, en se démarquant par l'ajout de fonctionnalités telles que les appels visio, les services de travail collaboratif (comme la messagerie instantanée, la présence, l'organisation de conférences audio, visio ou par le Web) ou la personnalisation des règles sur la possibilité de joindre son correspondant, avec une très grande flexibilité. Par ailleurs, certains PABX offrent la possibilité d'évolution vers l'IPBX grâce à une carte IP.

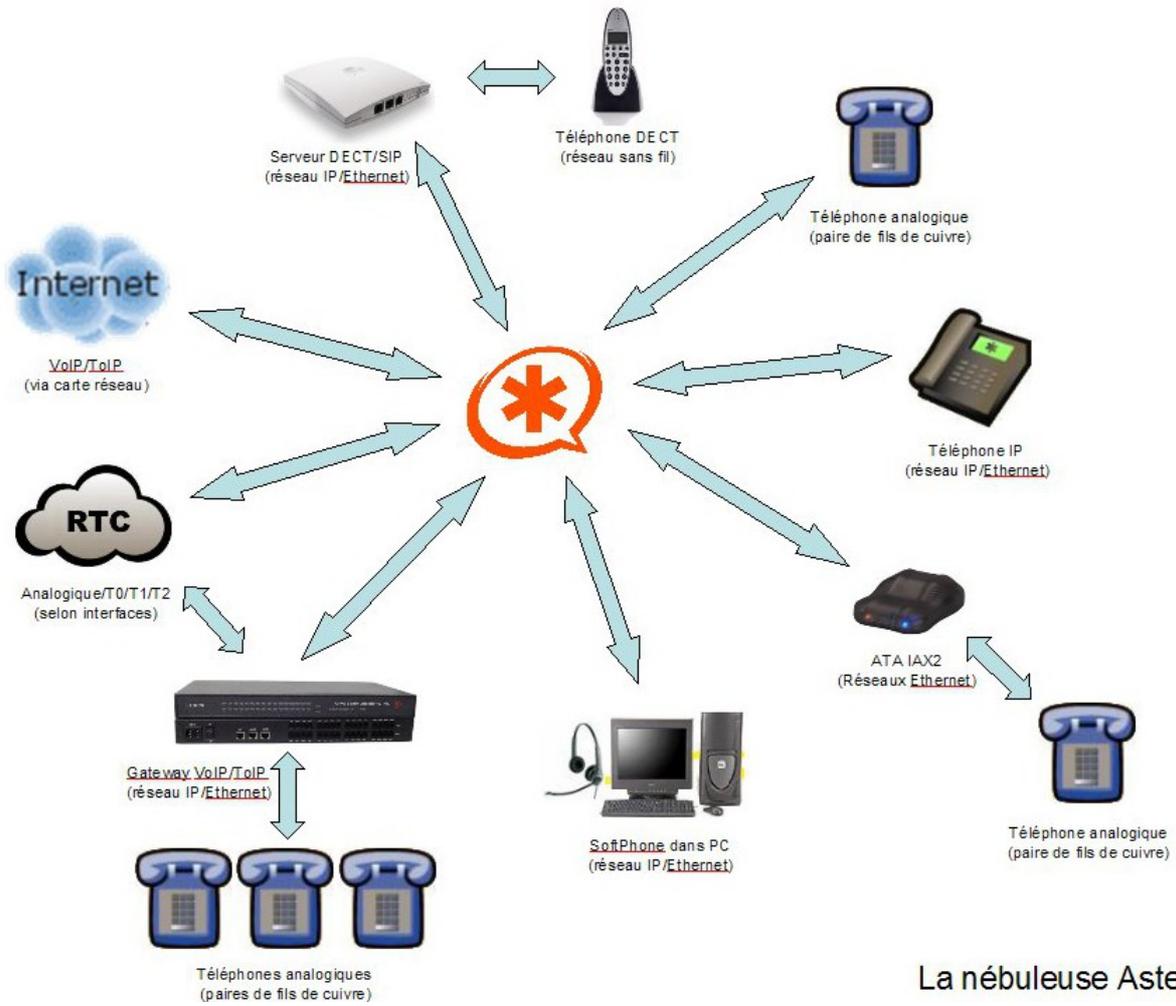
Par ailleurs, le développement du marché des IPBX a favorisé l'apparition de logiciels libres et gratuits, permettant de simuler un PABX sur un simple PC, notamment grâce à des logiciels tels que Asterisk ou OpenPBX, offrant ainsi des solutions flexible et représentant une alternative à un matériel coûteux et difficile à configurer.

2) Fonctionnalités

Les PBX récents offrent une large quantité de fonctionnalités sans cesse mises au goût du jour, ajoutant les bénéfices de l'évolution des technologies de communication aux sein des entreprises aux fonctions existantes de la téléphonie traditionnel. Voici les principales :

- Permettre des appels entre postes internes sans passer par le réseau public.
- Acheminer les appels extérieurs vers les postes fixes.

- Programmer des droits d'accès au réseau public pour chaque poste interne.
- Proposer un service de conférences.
- Permettre les transferts d'appels.
- Permettre les renvois d'appels.
- Programmer et permettre la consultation d'une messagerie.
- Programmer des appel par nom au lieu de numéros.
- Gérer les SDA (Sélection Directe à l'Arrivée).
- Gérer les coûts via le réseau publique.
- Gérer les appels d'urgence.
- Gérer un portier interphone d'immeuble et commander une gâche électrique.
- Afficher les informations de l'appelant.
- Programmer un serveur vocal interactif.
- Afficher des statistiques des appels.
- Mise en place d'une musique d'attente.
- Consultation de carnets d'adresses centralisés.
- Mise en place de files d'attente des appels.
- Enregistrement vocal des appels.
- Affichage visuel des interlocuteurs.
- Réception de faxes.
- Mise en place d'une imprimante partagée.
- Utilisation de Softphones.
- Utilisation de téléphones logiciels.
- Mise en place d'un service de téléphonie SIP matériel et logiciel.
- etc...



La nébuleuse Asterisk

II) LE PROTOCOLE SIP

A) PRÉ-REQUIS

1) Un compte SIP :

Pour obtenir un compte SIP, deux moyens sont possibles :

- La plupart des opérateurs proposant un pack internet + téléphone offre la possibilité de récupérer le compte SIP attribué à la ligne fixe, ainsi, les communications effectuées depuis ce compte seront attribuées et facturées sur le compte correspondant à la ligne fixe. Dans notre cas, nous allons effectuer des tests avec le service Freephonie de Free.
- Autre service SIP : Sur internet, de nombreux fournisseurs proposent un compte SIP, parfois payant, parfois pas en fonction des services utilisés. Dans notre cas, nous utiliserons un compte ippi qui autorise les appels vers d'autres comptes ippi gratuitement (et vers n'importe quel autre téléphone mais payant). Plusieurs comptes ont été créés pour faire les test, en voici l'un d'entre eux



Votre identifiant ippi : JordanLPRSC
Votre numéro SIP : 889455728
Votre numéro iNum : [+883510008362738](tel:+883510008362738)

2) Un logiciel SIP

Afin d'utiliser le compte SIP, il faut un logiciel qui gère la téléphonie sur IP via le protocole SIP

Il existe de très nombreux logiciel, sur toute plate-forme
exemples :

- Asterisk, logiciel de PABX qui supporte entre autres SIP, IAX, MGCP et H323.
- Trixbox, distribution prêt à l'emploi, qui utilise Asterisk
- Elastix, distribution prêt à l'emploi, qui utilise Asterisk
- OpenSER (disponibles dans la majorité des distributions Linux), forké en OpenSIPS et Kamailio, contient une passerelle Jabber et gère l'authentification TLS, licence GPL
- OfficeSIPS, serveur SIP pour un usage professionnel.
- SIP Express Router (SER), licence GPL.
- GNU SIP Witch, serveur de voix sur IP en peer to peer utilisant une implémentation du protocole SIP comme solution de routage.
- FreeSWITCH, serveur SIP assez peu connu en France.
- SvSIP, un logiciel permettant de téléphoner avec SIP sur Nintendo DS, créé en 2007.

Ayant déjà beaucoup travaillé sur Trixbox qui utilise Asterisk (sur Linux), j'ai choisi d'utiliser le service SIP sur Windows avec ippi messenger et sur Nintendo DS avec SvSIP

B) UTILISATION ET TEST DU PROTOCOLES SIP

1) Avec IPPI Messenger sur Windows

a) Installation et configuration

Télécharger sur le site officiel le logiciel IPPI Messenger de la plate-forme utilisé (dans notre cas, Windows). Suivre les instruction pour l'installation. L'installation est simple et ne nécessite pas de tutoriel particulier

Pour la configuration, pas de grande difficultés non plus, le logiciel propose soit de créer un identifiant IPPI, soit d'utiliser les identifiant d'un client messenger (Yahoo messenger, Windows live messenger, Jabber etc ...) ou d'un compte SIP. Nous utiliserons le numéro SIP présenté dans les pré-requis ainsi qu'un compte Freephonie pour l'interlocuteur.

b) Protocoles utilisés

Après avoir établi une connexion entre deux compte SIP basés sur le logiciel IPPI, nous avons sniffé le réseau avec Wireshark.

Deux protocoles sont utilisés :

Le protocole SIP, SDP et XML pour établir, maintenir, et fermer la connexion (voir capture d'écran sur les pages suivante)

Pour le transfert des donnés de la communications, le protocole utilisé est SRTP, TCP, ou UDP en fonction de la configuration du logiciel SIP

978	53.94584900	(192.168.1.23	213.215.45.245	SRTP	218 PT=ITU-T G.722, SSRC=0x3E5B2338, Seq=58042, Time=63199
979	53.95460100	(213.215.45.245	192.168.1.23	SRTP	218 PT=ITU-T G.722, SSRC=0x3E5B302E, Seq=21933, Time=68799
980	53.96623600	(192.168.1.23	213.215.45.245	SRTP	218 PT=ITU-T G.722, SSRC=0x3E5B2338, Seq=58043, Time=63359
981	53.97823300	(213.215.45.245	192.168.1.23	SRTP	218 PT=ITU-T G.722, SSRC=0x3E5B302E, Seq=21934, Time=68959
982	53.98575700	(192.168.1.23	213.215.45.245	SRTP	218 PT=ITU-T G.722, SSRC=0x3E5B2338, Seq=58044, Time=63519

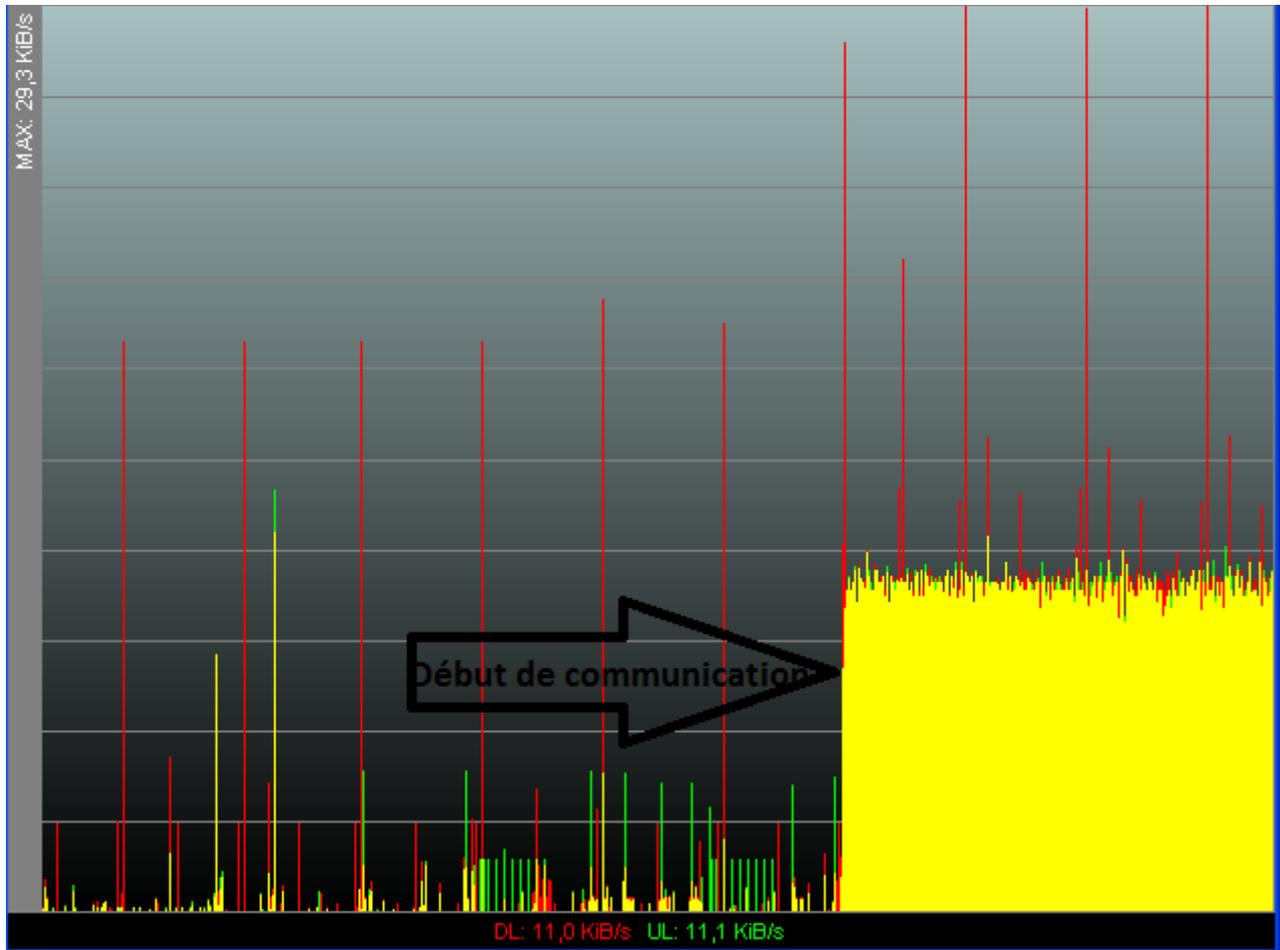
23263	228.4365710	(192.168.1.23	213.215.45.245	UDP	218 source port: 5040 Destination port: 51242
23264	228.4468400	(213.215.45.245	192.168.1.23	UDP	218 source port: 51242 Destination port: 5040
23265	228.4525320	(192.168.1.23	213.215.45.245	UDP	218 source port: 5040 Destination port: 51242
23266	228.4626510	(213.215.45.245	192.168.1.23	UDP	218 source port: 51242 Destination port: 5040

1 0.000000000 213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	592 Status: 407 Proxy Authentication Required
55 12.908823000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP/SDP	94 Request: INVITE sip:romainl206@ip1.fr , with session description
56 12.966673000192.168.1.23	192.168.1.23	SIP	571 Status: 407 Proxy Authentication Required
57 12.969410000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	408 Request: ACK sip:romainl206@ip1.fr
59 12.970294000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP/SDP	286 Request: INVITE sip:romainl206@ip1.fr , with session description
60 13.050390000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	418 Status: 100 giving a try
62 13.340416000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	591 Status: 180 Ringing
77 24.959615000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	635 Request: OPTIONS sip:ip1.fr
78 25.005726000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	592 Status: 407 Proxy Authentication Required
115 45.048954000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP/SDP	221 Status: 200 OK , with session description
116 45.053242000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	648 Request: ACK sip:romainl206@78.249.182.139:5060;transport=udp;registering_acc=ip1_fr;tnat=yes
559 49.994662000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	635 Request: OPTIONS sip:ip1.fr
565 50.045156000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	592 Status: 407 Proxy Authentication Required
3198 75.024917000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	592 Status: 407 Proxy Authentication Required
5744 99.971945000192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	635 Request: OPTIONS sip:ip1.fr
5751 100.02281300213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	592 Status: 407 Proxy Authentication Required
8376 124.98964800192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	635 Request: OPTIONS sip:ip1.fr
8384 125.04153500213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	592 Status: 407 Proxy Authentication Required
10690 147.66193400213.215.45.230	192.168.1.23	SIP/XML	1073 Request: NOTIFY sip:trixbox2012a2@192.168.1.23:5060;transport=udp;registering_acc=ip1_fr
10691 147.66263000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP/XML	1073 Request: NOTIFY sip:trixbox2012a2@192.168.1.23:5060;transport=udp;registering_acc=ip1_fr
10693 147.70014300192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	582 Status: 200 OK
10696 147.73178100192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	582 Status: 200 OK
56150 575.13330300213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	685 Request: BYE sip:trixbox2012a2@192.168.1.23:5060;transport=udp;registering_acc=ip1_fr
56151 575.13684100192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	586 Status: 200 OK
56181 575.37612600213.215.45.230	192.168.1.23	SIP/XML	918 Request: NOTIFY sip:trixbox2012a2@192.168.1.23:5060;transport=udp;registering_acc=ip1_fr
56182 575.37615000213.215.45.230	192.168.1.23	SIP/XML	918 Request: NOTIFY sip:trixbox2012a2@192.168.1.23:5060;transport=udp;registering_acc=ip1_fr
56183 575.38414600192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	582 Status: 200 OK
56184 575.38691600192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	581 Status: 200 OK
56220 593.31466100192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	652 Request: PUBLISH sip:trixbox2012a2@ip1.fr
56221 593.36300300192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	854 Request: SUBSCRIBE sip:213.215.45.230:5070, tn-dialog
56222 593.36538600213.215.45.230	192.168.1.23	SIP	590 Status: 407 Proxy Authentication Required
56223 593.36717700192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	847 Request: PUBLISH sip:trixbox2012a2@ip1.fr
56224 593.37663800192.168.1.23	213.215.45.230	SIP	850 Request: SUBSCRIBE sip:213.215.45.230:5070, tn-dialog

c) Bande passante utilisé

Test effectué pour une communications classique : communications entre deux compte SIP connecté au logiciel IPPI messenger. Chacun des deux client étaient sur un réseau différent

Test de la bande passante avec NetMeter :



Afin d'effectuer un test viable, nous avons fait en sorte que le réseau soit le moins possible utilisé avant le début du test

A partir du début de la communication, l'utilisation de la bande passante est très stable, toujours situé entre 9 et 13 ko/sec montant et descendant, et ce, peu importe l'utilisation de la ligne (discussion classique, aucune émission de son, émission et réception de son intense ...).

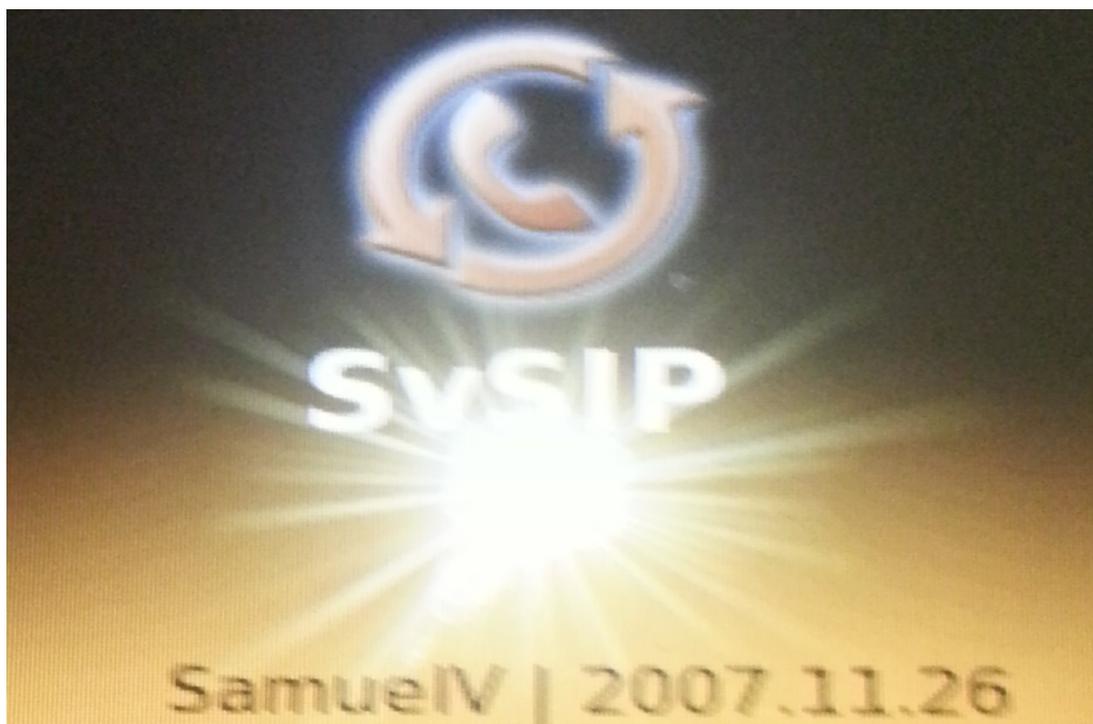
IV) UTILISATION D'UN LOGICIEL SIP SUR CONSOLE NINTENDO DS

Ce test ne nous a pas permis d'effectuer des test sur la consommation de bande passante ou utilisation des protocoles puisqu'il n'existe pas de logiciel qui permettent de les pratiquer sur Nintendo DS.

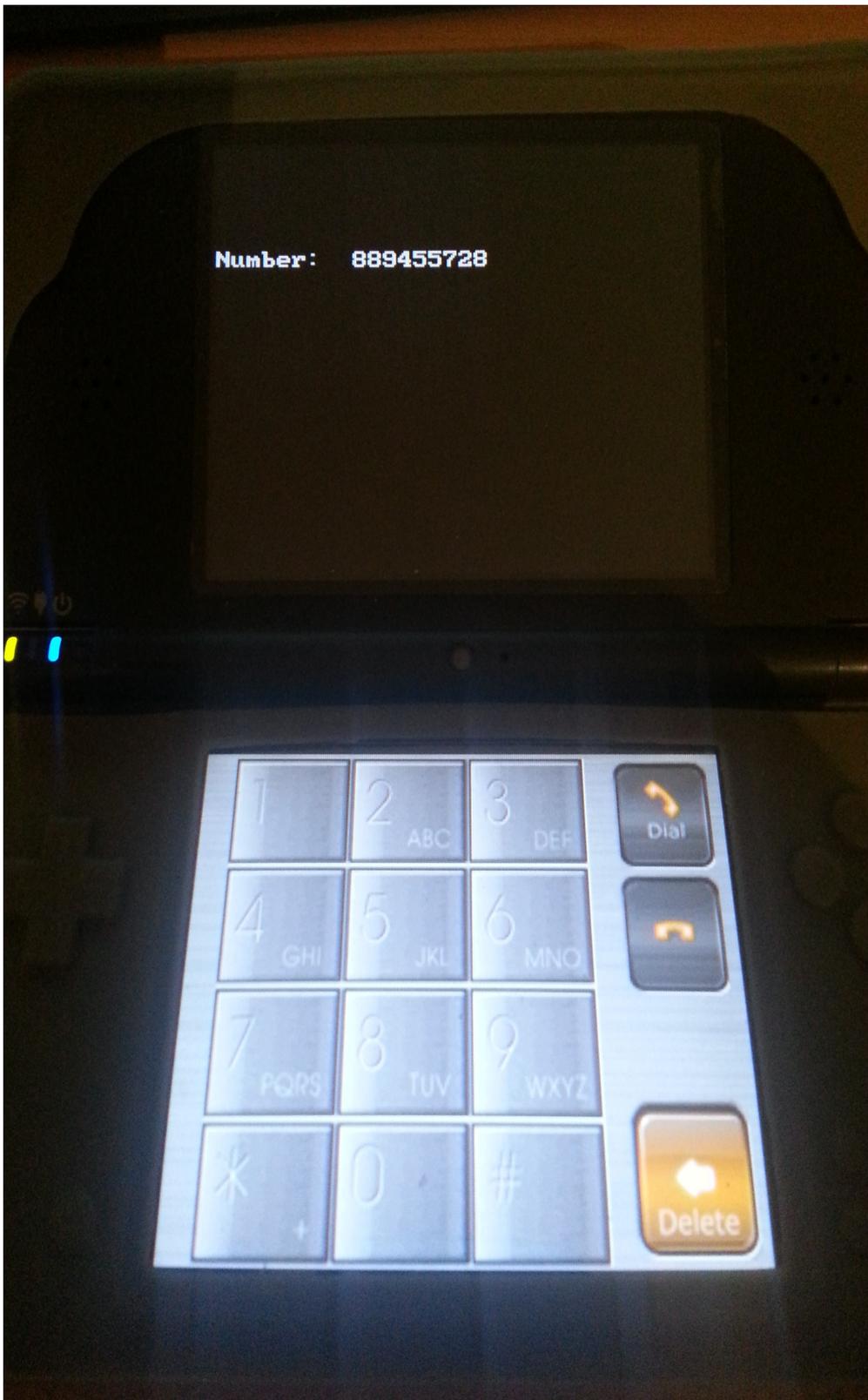
Ce test à été effectué pour appuyer sur le fait que le protocole SIP est utilisable par des plates-formes nombreuses et variées (et aussi par curiosité).

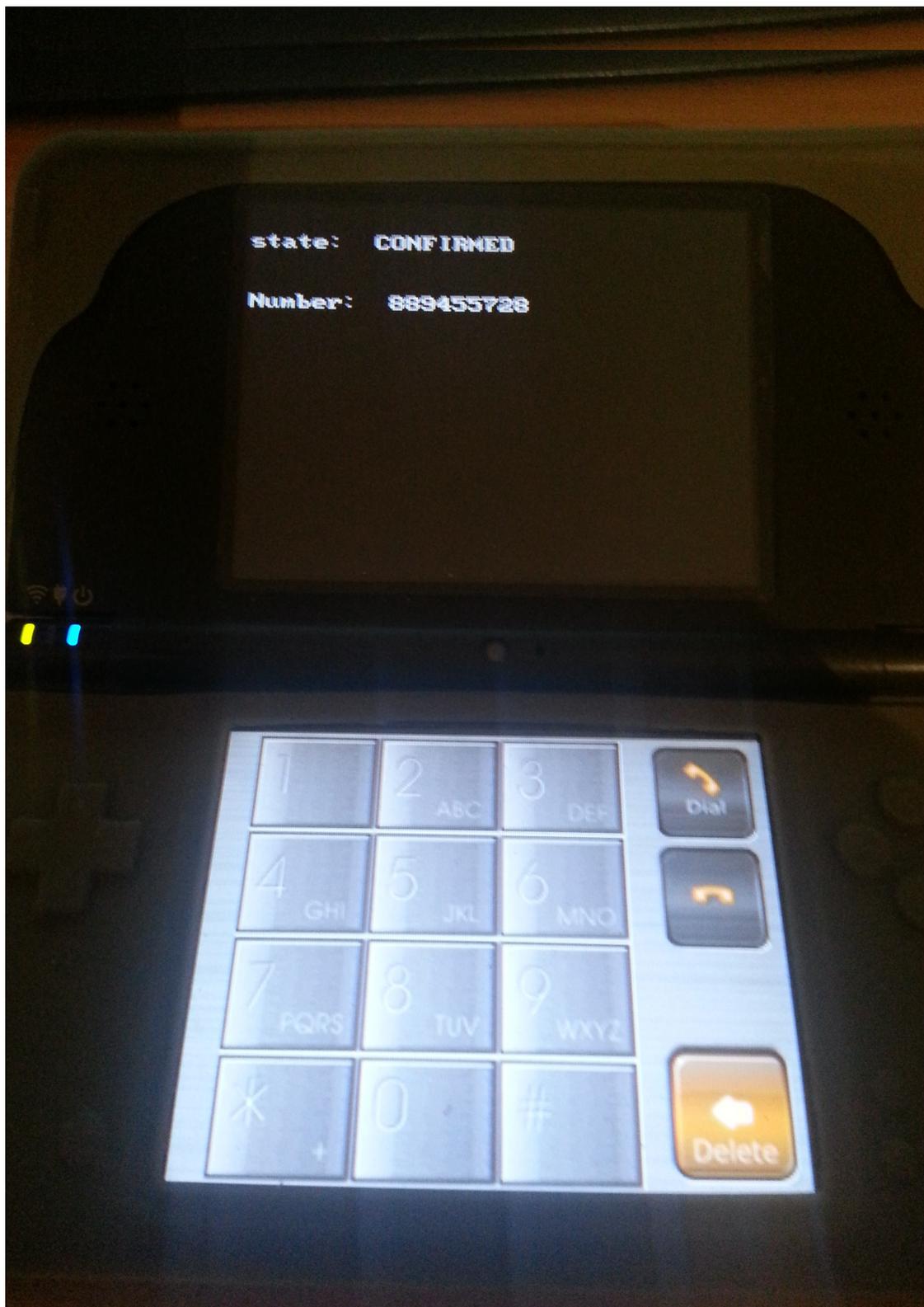
Pour ce test, les paramètres du compte SIP présenté dans les pré-requis a été utilisé avec le logiciel SvSIP.

Illustration du Logiciel SvSIP sur Nintendo DS :



Composition du numéro du compte SIP acquis sur IPPI (le logiciel a été au préalable configuré pour utilisé un compte SIP Freephonie) :





Connexion réussie !

Conclusion : Bien que la qualité du micro de la console ne permettent pas une utilisation optimale du service, la communication est fonctionnelle.

III) ÉTUDE DE TRIXBOX

A) INSTALLATION DE TRIXBOX

1) Pré-requis

a) Configuration nécessaire :

- Processeur 500 Mhz.
- RAM: 256 Mo.
- 2 Go d'espace libre sur le disque dur.

b) Logiciels nécessaire :

- Trixbox (version 2.8.0.4 dans notre cas).
- Virtual Box (ou un machine utilisé en tant que serveur).
- Un ordinateur client équipé d'un micro.

2) Préparations à l'installation

Avant d'installer Trixbox, nous devons préparer la machine serveur

Deux cas possibles :

- Installation sur machine en tant que serveur
- Installation sur machine virtuelle via Virtualbox

Dans le cas d'une installation sur machine, il faudra graver l'ISO Virtualbox sur un disque, puis démarrer sur ce cd (Une configuration du secteur de boot du bios sera nécessaire si initialement configuré pour démarrer sur le disque dur).

Nous avons choisi d'utiliser un Virtualbox.

Dans Trixbox, créez une nouvelle machine de type et versionother et sélectionnez les paramètres par défaut

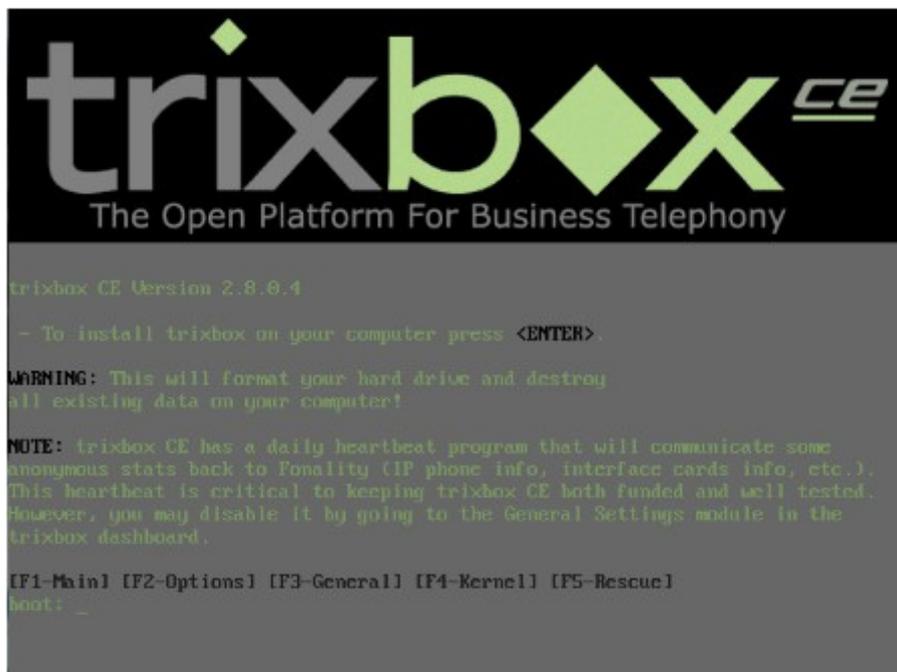
Réglez la carte réseau pour avoir un accès par pont.

Dans la configuration de la machine virtuelle, ajouter un nouveau lecteur de disque dans "Stockage>périphérique IDE", puis placez y l'ISO de Trixbox.

Nous sommes maintenant prêt a lancer la machine virtuelle/machine serveur.

3) Installation de Trixbox

Lancez la machine serveur, et patientez. Après un cours instant, l'écran d'accueil Trixbox s'affiche:



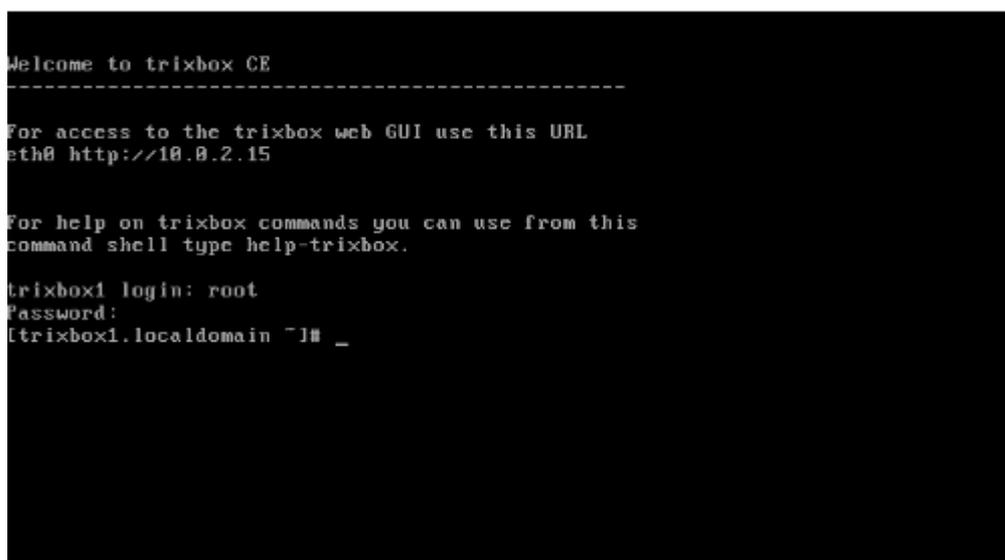
Appuyez sur la touche entrée pour continuer l'installation.

Sur les pages suivantes, il vous sera demandé la configuration linguistique souhaitée, puis le mot de passe de session root.

Une fois l'installation terminée, nous retirons l'image Trixbox de Virtualbox, puis nous redémarrons la machine avant de passer à la configuration.

4) Configuration de l'adresse IP du serveur

- Lancez votre machine serveur Trixbox.
- Sélectionnez Trixbox-base.
- Une fois le système correctement lancé, on vous invite à vous authentifier.
- Dans notre cas, le login est root et le mot de passe Trixbox.



Nous allons configurer la carte réseau de Trixbox afin de pouvoir accéder à l'interface graphique de Trixbox.

Nous allons donc attribuer une adresse IP fixe au serveur Trixbox.

Pour se faire, entrez la commande suivante : `system-config-network`.

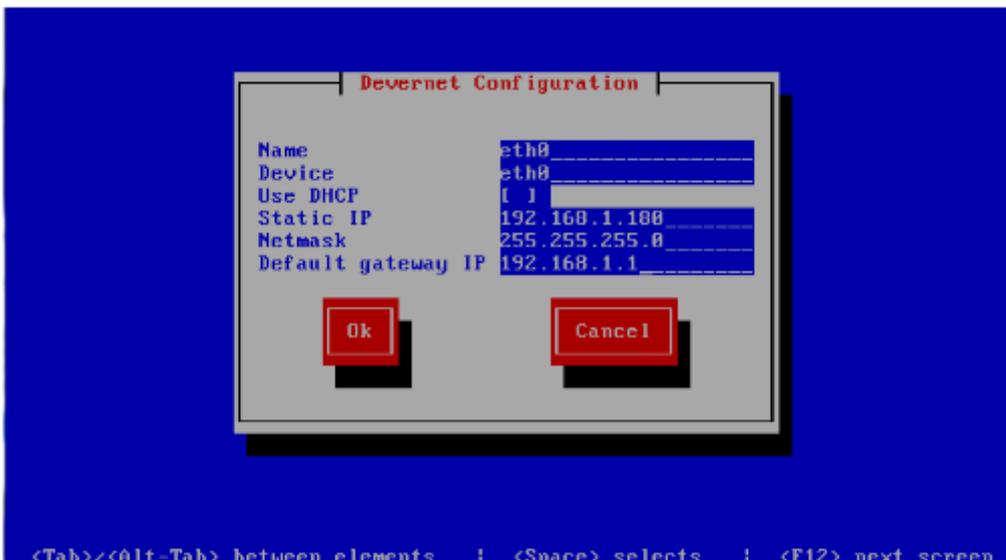


Choisissez "edit" device puis `eth0`.

Définissez une configuration, prévoyez un réseau capable d'accueillir tout votre matériel de VoIP.

Dans notre cas, nous allons utiliser la configuration suivante :

```
Static IP (Adresse IP) : 192.168.1.180
Netmask (Masque de sous-réseau) : 255.255.255.0
```



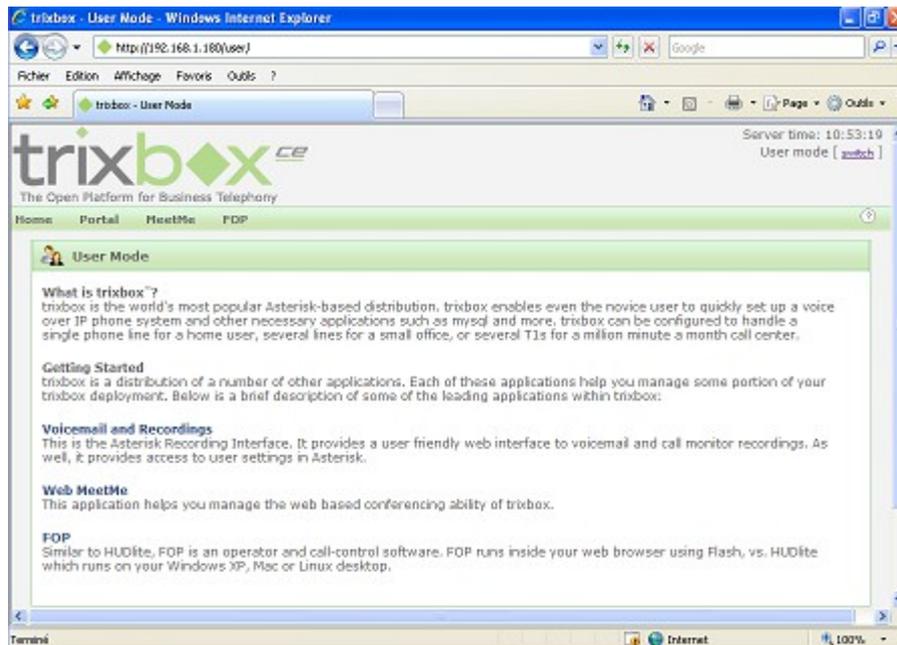
Validez puis, sauvegardez.

5) Ajout d'un utilisateur

L'adresse IP du serveur ayant été configurée, il est maintenant possible d'accéder à l'interface web de Trixbox.

Pour se faire, ouvrez votre navigateur sur une autre machine appartenant au même réseau que le serveur Trixbox, et connectez vous sur son adresse (192.168.1.180 dans notre cas)

Attention : votre client doit être dans le même réseau que votre serveur sinon cela ne fonctionnera pas, donc configurer manuellement les adresses IP, masque de sous réseau et passerelle par défaut si besoin.



Pour créer des utilisateurs, il faut se connecter en administrateur. Pour se faire cliquez sur le bouton **switch** dans le coin en haut à gauche de l'interface de configuration web.

Par défaut, le login est "**maint**" et le mot de passe "**password**" puis dans l'onglet PBX, cliquez sur PBX Settings, puis extension dans le menu de gauche.

- Ajouter un nouveau périphérique SIP.
- Configurez une extension SIP.

L'extension utilisateur correspond au numéro de téléphone de l'utilisateur.
Le CID correspond au nom d'affichage .

Ajout SIP Extension

Ajout Extension

Extension Utilisateur	<input type="text" value="100"/>
Nom Affiché (CID)	<input type="text" value="jordan"/>
Numéro alias du CID	<input type="text"/>
Alias SIP	<input type="text"/>
Options Extension	

Vous pouvez également mettre un mot de passe sur l'accès du répondeur de l'utilisateur, dans la section Option Périphérique, dans la case Secret.

Options Périphérique

Ce périphérique utilise la technologie sip

secret	<input type="text" value="100"/>
dtmfmode	<input type="text" value="rfc2833"/>

Vous pouvez créer d'autres utilisateurs en suivant le même schéma.

Dans notre cas, nous allons créer l'utilisateur Jordan (100) et test (200).

6) Configuration et utilisation des Softphones

Téléchargez un Softphone, dans notre exemple nous allons utiliser x-lite.

Allez dans l'interface de configuration des utilisateurs, et attribuez un utilisateur au softphone.

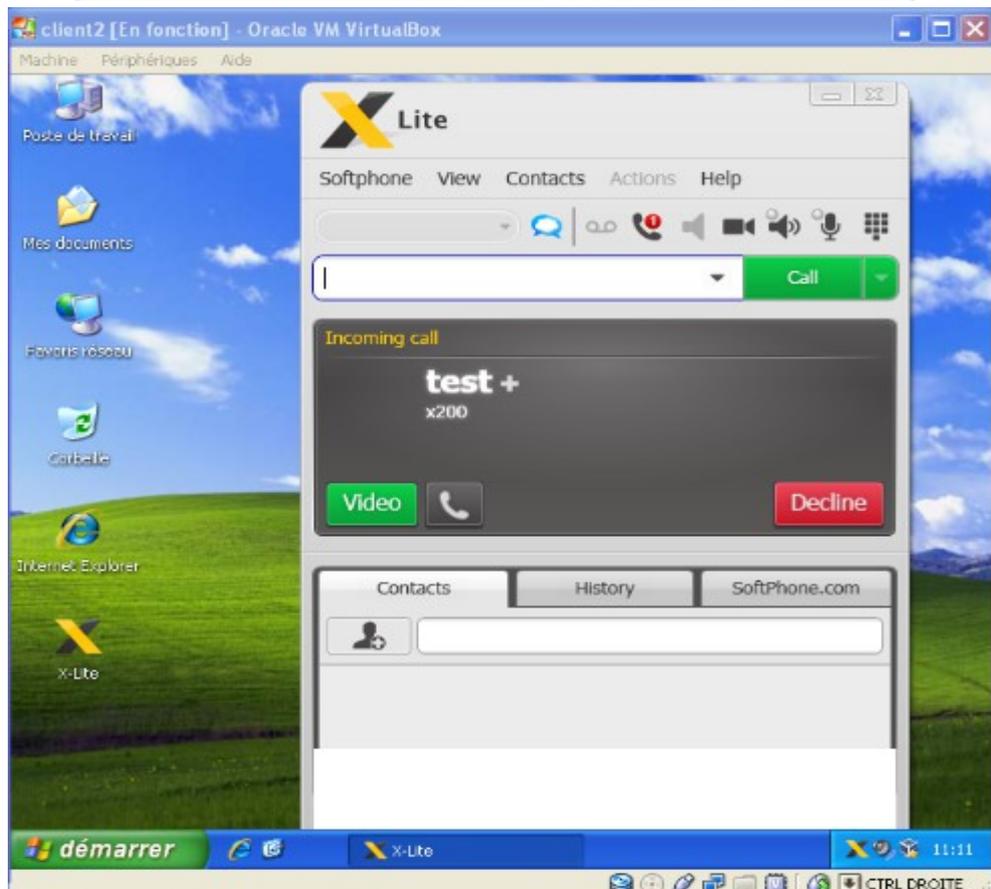
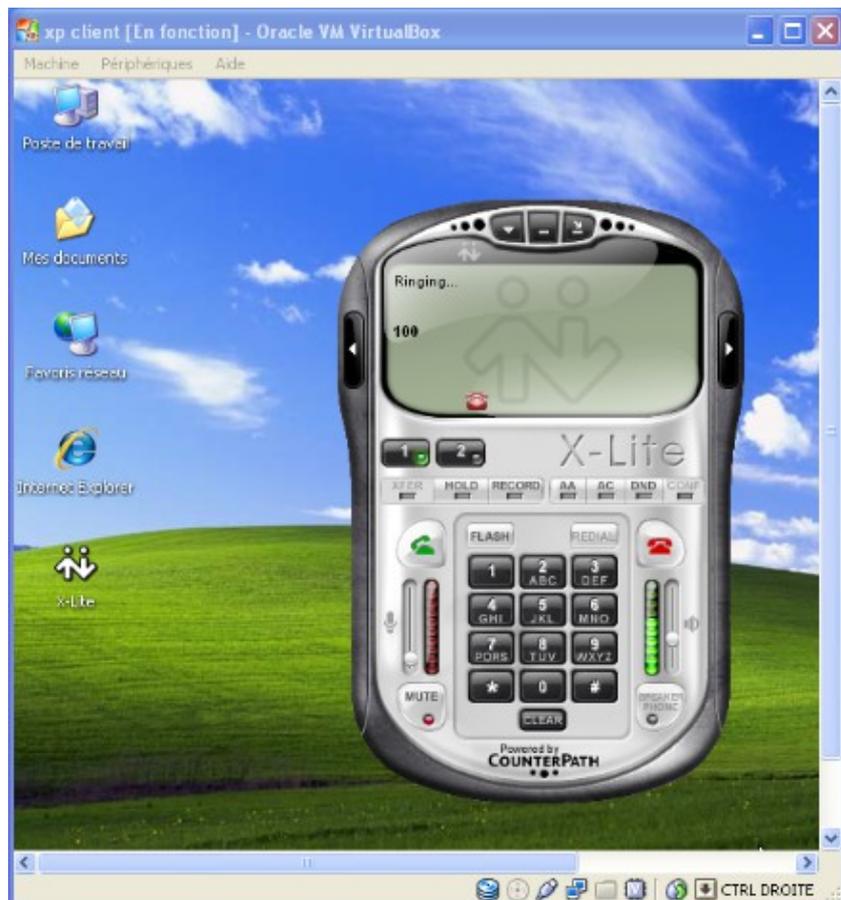
Dans la case "domain" entrez l'adresse IP du serveur Trixbox fixée précédemment.

The screenshot shows the Asterisk user configuration interface for an account named 'My PBX'. The 'Account' tab is selected. The 'Protocol' is set to 'SIP'. Under 'User Details', the 'User ID' is 100, 'Domain' is 192.168.1.180, 'Password' is masked with three dots, 'Display name' is 'jordan', and 'Authorization name' is 100. Under 'Domain Proxy', the checkbox 'Register with domain and receive calls' is checked. The 'Send outbound via' section has 'Domain' selected with a radio button, and 'Proxy' is unselected. There is an empty 'Address' field next to the 'Proxy' option.

-Suivre le même schéma pour l'ajout des autres utilisateurs.

Une fois les Softphones configurés, et placés sur le même réseau, il est possible de communiquer avec chacun d'eux en composant leur numéro d'identifiant.

Exemple d'une communication où l'utilisateur 200 (test) appelle l'utilisateur 100 (jordan), les deux Softphones étant placés sur deux machines virtuelles distinctes :



Note : en suivant les mêmes exemples de configuration, nous pouvons maintenant configurer un vrai téléphone VoIP. Après l'avoir configuré via sa configuration physique et web (accessible avec son adresse IP a partir de n'importe quel navigateur d'une machine sur le même réseau). En prenant garde a bien configuré le proxy, désactiver les pare-feu qui peuvent poser problème, et entrer les bons paramètres sur l'interface de configuration web, le téléphone fonctionne et est joignable via les Softphones ou autres téléphones configurés sur le même réseau.

Note: Ce tutoriel d'installation existe aussi sous forme de vidéo, réalisé par MORELLE Romain de l'équipe Tribbox-2012-a, visionnable sur le site internet de suivi <http://Tribbox2012a.free.fr/> mais est aussi disponible directement sur Youtube à l'adresse suivante : http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=Zdj13e9pi6U .

B) IMPACT DE LA VOIP SUR LES PERFORMANCES RÉSEAU DE L'ENTREPRISE

Lorsqu'on veut communiquer sur un réseau d'entreprise en utilisant des protocoles de VoIP, il faut s'assurer que ces installations ne vont pas perturber les performances des autres services présents sur le réseau tout en ayant une qualité vocale conforme aux attentes. En effet, la transformation des données analogiques en données numériques peut poser de nombreux problèmes, et entraver la bonne marche du réseau téléphonique standard de l'entreprise, mais heureusement, il existe des solutions pour surveiller et pallier à ces problèmes.

1) Problèmes rencontrés

La VoIP représente à la fois la meilleure et la pire des solutions, selon la qualité de l'infrastructure réseau, les dégradations des autres services du réseau peut entraver la production de l'entreprise (serveurs de données, impression, etc...).

Les problèmes les plus souvent rencontrés sont dues aux priorités et à la capacité du trafic de certaines applications logiciels ou matériels (ex: serveur) qui mènent à un conflit avec la transmission VoIP, ainsi que des équipements et logiciels mal calibrés.

La présence d'un IPBX et d'un PABX sur le même réseau peut être trop lourd a supporter pour les petites infrastructures qui disposent de périphériques réseau moins chers et moins puissant, où le choix d'un PABX spécifiquement équipé avec une carte-IP serait un choix plus judicieux.

Sachant qu'une bonne qualité en matière de VoIP demande beaucoup de bande passante, il est nécessaire de prêter attention à la sur-utilisation et à l'encombrement du réseau par les communications des postes du fait des nombreuses fonctionnalités (ex, vidéo, chat, conférences,



etc...) et trop d'utilisateurs, de plus, il vaut mieux ne donner accès à la VoIP qu'au personnel qui en a réellement besoin pour réaliser les tâches qui lui sont confiées, et ainsi éviter un trop grand nombre

de communications inutiles, en évitant aussi de trop sécuriser les échanges car les données sécurisées sont plus lourdes et donc plus longues à envoyer.

2)Prérequis et solutions pour éviter les pertes de performance

L'implantation de la VoIP est un choix de plus en plus courant au sein des entreprises voulant réduire les coûts importants de la téléphonie proposée par les opérateurs, mais cette solution va inévitablement influencer les performances du réseau comme tout nouveau périphérique qui serait ajouté.

La première question à se poser est de se demander comment préparer le réseau pour accueillir la VoIP et réduire au minimum l'impact de ce changement sur la qualité des autres services présents, mais prévoir et éviter ces problèmes n'est pas chose facile. Avant toute installation d'un périphérique réseau et notamment en matière de VoIP, il est nécessaire de réaliser au préalable une étude de faisabilité, afin de choisir l'équipement adéquat.

L'achat de périphériques n'entrant pas en conflit avec la transmission VoIP, et la mise à niveau des équipements déjà présents sont fortement préconisés.

A l'installation des logiciels de VoIP ou SIP, il est souvent possible de calibrer la qualité (son et/ou vidéo) et la vitesse du transfert, et il est donc recommandé de choisir des paramètres en adéquation avec les capacités de son réseau sous peine de le ralentir, et il faut prendre aussi en compte la fréquence d'utilisation et le nombre de poste à équiper pour calibrer correctement les équipements.

Dans le choix des équipements et des logiciels, et surtout pour les petites infrastructures, il vaut mieux opter pour les solutions les moins gourmandes en bande passante pour ne pas saturer le réseau inutilement, sans pour autant sacrifier la qualité des communications et sans faire l'impasse sur la sécurité des transmissions. Il faut alors se fixer sur les résultats attendues avant toute modification du réseau en tenant compte des futures évolutions du réseau.

IV) COMPARAISON TRIBOX ET CISCO CME

A) PRÉSENTATION DES DEUX OFFRES

Les technologies en matière de Télécommunications et Réseaux sont en pleine expansion en ces "temps modernes". Par leurs domaines riches et variés, ces évolutions technologiques constituent un véritable attrait pour les informaticiens en quête de nouvelles techniques.

Il y a trois concepts du système qui diffèrent dans le marché de la téléphonie privée :

- Les systèmes traditionnels à commutation de circuits entièrement numériques, sur lesquels on peut raccorder des postes numériques et des terminaux analogiques.
- Les systèmes intégralement IP sur lesquels on peut raccorder des soft-phones et des postes IP, ainsi que des terminaux analogiques au moyen de passerelles.
- Les systèmes hybrides (numériques et IP) qui mélangent le meilleur des deux mondes. On peut raccorder les postes numériques et analogiques existants ainsi que des postes IP et des soft-phones comme ci-dessus, ce qui permet d'assurer une transition progressive vers l'IP pour satisfaire la base installée.

1) Présentation de Tribox

Tribox anciennement appelé [Asterisk@Home](#) est une plate-forme de téléphonie qui combine le meilleur de la téléphonie Open source basé sur le logiciel libre. Cette solution, simple à installer et à administrer, s'enrichit constamment de nouvelles fonctionnalités. Le tableau de bord Tribox offre une interface Web intuitive, conviviale, permettant de maintenir votre IP-PBX.



2) Présentation de Call Manager express

Cisco est un acteur important dans les réseaux mais également en téléphonie. Il fournit une solution ultime de TOIP appelée Cisco Call Manager pour les très grandes entreprises mais l'éditeur permet aussi d'embarquer une solution édulcorée dans des routeurs à intégration de service comme ceux de la série 2811 que nous allons manipuler.

B) CONFRONTATION DES DEUX SOLUTIONS

1) Avantages et inconvénients de Tribox

Avantages	Inconvénients
-----------	---------------

<ul style="list-style-type: none"> *Simple a installer et a administrer *Perspectives de communication sortante moins cher *interaction entre PC et Téléphonie *très stable *application open source portée sur différents systèmes *Communication moins cher *contient tous les paquets libres avec Asterisk *mise a jour automatique *Aucune connaissance du système Linux n'est requise 	<ul style="list-style-type: none"> *Configuration par interface graphique uniquement *Adapté aux petites structures *les fonctions avancées sont payantes
---	--

2) Avantages et inconvénients de Call Manager express

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> *Productivité : l'intégration avec Cisco Unified CallConnectors permet à vos employés de mieux collaborer, offre des informations de présence (les utilisateurs peuvent joindre leurs collègues rapidement en sachant à l'avance s'ils sont disponibles et la manière dont ils préfèrent être contactés) et garantit un accès instantané aux données client.. *Mobilité : transférez les appels professionnels entrants vers des téléphones portables ou téléphones fixes personnels selon les besoins de chacun. *Vidéo : amélioration de la qualité des communications grâce à Cisco Unified Vidéo Advantage qui enrichit les appels téléphoniques de fonctionnalités vidéo. *Efficacité opérationnelle : rationalisez vos opérations et réduisez les coûts de votre réseau en intégrant plusieurs fonctionnalités et applications sur les Routeurs à services intégré 	<ul style="list-style-type: none"> *prix pas très abordables *l'interface d'administration a distance depuis le pc n'est pas pratique

On peut noter que Tribbox et Call manager express offrent tous les deux des fonctionnalités pour la téléphonie sur IP, mais le prix de Call manager express est beaucoup plus important que celui de Tribbox et offre plus de support technique.

IV) COÛT DE LA SOLUTION TRIBBOX

A) COÛTS DIRECTS ET INDIRECTS DES SOLUTIONS VOIP LIBRES

Les solutions libres sont souvent considérées à tort comme des installations à coût nul, surtout en matière de VoIP. En effet, même si les logiciels sont gratuits, le matériel adéquat et les aménagements à réaliser pour mettre en place ces solutions et les faire fonctionner au mieux, ont quant à eux un prix qu'il est nécessaire de prévoir avant tout aménagement.

1) Coûts directs

Les coûts se limitent généralement au matériel, ainsi les logiciels tels que Tribox ou Asterisk sont gratuits mais il nécessite un matériel de qualité. Cet équipement qui hébergera et fera fonctionner ces logiciel est appelé « serveur ». Il peut être soit un ordinateur soit un serveur physique qui est relativement cher. Ce choix se fera en fonction des besoins et de la qualité de service attendue.

L'entreprise peut décider d'attribuer un téléphone physique compatible VoIP à chaque poste, et cela représente un coût assez important, mais une alternative existe puisque la monde du logiciel libre a permis la création de programmes de téléphonie VoIP appelés « Softphones » qui permet une importante économie en terme de budget.

Le logiciel libre implique le plus souvent la notion de gratuité, qui permet d'économiser le prix d'une licence par logiciel et par utilisateur, et de ne plus dépendre d'un éditeur : On supprime alors l'achat ou le renouvellement des licence des Systèmes d'exploitation, logiciels Softphones, Système d'exploitation du serveur de VoIP, etc... , mais malheureusement ces logiciels ne sont pas toujours faciles à intégrer et à faire cohabiter avec les solutions au format propriétaire.

Selon l'architecture du réseau, et notamment pour les petites structures, il est préférable d'éviter la cohabitation entre un PABX et un IPBX, sous peine d'interférences pouvant causer une atténuation de la qualité des services réseau, on utilisera alors seulement un PABX, ce qui est aussi une économie en soit (un non-achat), mais cette démarche nécessitera d'adapter le PABX en lui ajoutant une carte-IP rendant possible les communications en VoIP, ce qui n'est pas forcément réalisable selon la nature du PABX. Cela implique un remplacement complet du PABX qui est un matériel coûteux pour l'entreprise.

Dans le cas où l'entreprise est déjà équipée avec un réseau IP, la mise en place de la VoIP est déjà beaucoup plus simple, et l'économie en terme de prix des communications va se jouer sur l'abandon des appels standards considérés comme chères. Si ce n'est pas le cas, il faudra réaliser des travaux d'aménagement pour le construire, ou au mieux le faire évoluer, impliquant le plus souvent l'achat de matériel, ou des frais faisant intervenir le domaine du génie civil.

2) Coûts indirects

L'adoption de solutions libres implique l'abandon pur et simple d'achat de licence, mais qui dit licence libre, dit abandon de garantie de fonctionnement, disponibilité non garantie et pas forcément de support officiel. Au premier dysfonctionnement, il ne sera pas possible d'appeler une « hotline » et faire intervenir un technicien externe pour résoudre le problème. L'entreprise devra donc être capable à elle seule de prévoir et empêcher les problèmes, grâce à ses propres compétences techniques, en recrutant du personnel qualifié qui représente encore un coût.

L'entreprise, si elle veut réaliser une économie, devra comparer l'économie réalisée avec l'adoption de logiciel libre avec le salaire versé en recrutant du personnel qualifié pour faire fonctionner cette solution.

Ces salariés devront avoir une connaissance minimum du logiciel libre afin d'être à même de palier aux problèmes de compatibilité et d'interopérabilité avec les formats propriétaires, installer les logiciels nécessaires au fonctionnement de la VoIP, sachant que tout dysfonctionnement peut être évalué financièrement s'il est un frein à la production.

Dans toute installation informatique interne à une entreprise, et de plus en plus au fil du

temps, il est nécessaire de sécuriser toute communication, surtout si la teneur des informations partagées peuvent influencer de manière négative sur ses résultats financiers (données bancaires, données techniques ou brevets, ...). Aujourd'hui, le domaine de la VoIP est réputé pour être une technologie non fiable et peu sécurisée, du fait que les informations échangées quittent le plus souvent le réseau privé de l'entreprise. C'est pourquoi il est grandement recommandé de mettre en place un système de sécurisation des données transmises via la VoIP, et malheureusement ce type de solution est encore très chère à l'heure actuelle, et beaucoup d'entreprise se sont spécialisées dans ce domaine, créant un marché très florissant.

B) SIMULATION BUDGÉTAIRE DE L'IMPLANTATION D'UN SOLUTION VOIP LIBRE COMPARÉE À UNE SOLUTION PROPRIÉTAIRE

Cette simulation sera réalisée en 2 parties, la première concernera une solution propriétaire et la seconde une solution libre. Ces deux solutions seront comparées dans un scénario commun. Ce scénario concerne une entreprise voulant équiper 24 postes avec un téléphone compatible VoIP par poste (à titre de comparaison), en mettant en place un serveur IPBX et un Switch.

Nous admettrons que le réseau de la dite entreprise est assez performant pour supporter l'ajout d'un IPBX et que toutes les installations filaires sont déjà en place pour accueillir la solution.

1) Solution propriétaire Call Manager Express

Récapitulatif des achats et prix :

- 1 Serveur IPBX compatible Call Manager Express : 1500€
- 1 licence Cisco Call Manager Express : 2000€
- 1 switch à alimentation POE 24 ports : 450€
- 24 téléphones compatibles VoIP : 24 x 70€ = 1680€

Calcul : 1500 + 2000 + 450 + 1680 = 5630 €

Total : 5630€

2) Solution libre Tribox

Récapitulatif des achats et prix :

- 1 Serveur IPBX compatible Tribox : 1500€
- 1 licence Tribox : 0€
- 1 switch à alimentation POE 24 ports : 450€
- 24 téléphones compatibles VoIP : 24 x 70€ = 1680€

Calcul : $1500 + 0 + 450 + 1680 = 3630\text{€}$

Total : 3630€

C) CONCLUSION DE L'ANALYSE

On constate que dans notre simulation, la solution VoIP libre Tribox coûte 2000€ moins chère que celle avec Call Manager Express. On constate que la solution libre n'est pas à coût nul du fait de l'achat de matériel qui l'accompagne. Mais lorsqu'on choisit une solution telle que Tribbox, il faut aussi penser au fait qu'elle s'accompagne de coûts indirects supplémentaires dus à son absence de support officiel, et aussi du fait qu'il est nécessaire d'avoir des salariés compétents qui sauront faire la fonctionner.

On peut en conclure que les formats libres représentent à priori une bonne alternative au format propriétaire jugé trop cher, mais le choix de l'entreprise sur la solution à adopter se fera le plus souvent sur sa capacité à réduire ou non les coûts indirects.

VI) SÉCURITÉ D'UN RÉSEAU VOIP

A) LES ATTAQUES SUR UN RÉSEAU VOIP

1) Les interceptions d'appels

Avec la VoIP, les téléphones sont accessibles depuis l'extérieur de l'entreprise, les téléphones deviennent plus ou moins des serveurs. Les outils d'écoute du réseau, d'analyse de flux et d'injection de trafic IP sont donc utilisables sur un réseau VoIP (exemple : WireShark, VOMIT, SiVuS ...). Un pirate a donc la possibilité d'entrer ou de sniffer un réseau d'entreprise afin d'intercepter les communications du réseau.

2) Les attaques sur les couches basses

a) L'ARP spoofing ou ARP redirect

Cette attaque redirige le réseau d'une ou plusieurs machines vers la machine du pirate. Elle opère au niveau Ethernet et permet de spoofer le trafic IP et le trafic TCP.

Son fonctionnement est assez simple: Elle consiste à faire correspondre son adresse IP à l'adresse MAC de la machine pirate dans les tables ARP des machines du réseau. Pour cela il suffit d'envoyer régulièrement des paquets ARP_reply en broadcast, contenant l'adresse IP cible et la fausse adresse MAC. Cela modifie les tables dynamiques de toutes les machines du réseau. Celles-ci enverront donc leurs trames Ethernet à la machine pirate tout en croyant communiquer avec la cible, et ce de façon transparente pour les switch. De son côté, la machine pirate stocke le trafic et le renvoie à la vraie machine en forgeant des trames Ethernet comportant la vraie adresse MAC.

b) L'ARP Cache poisoning

C'est une technique utilisée en informatique pour attaquer tout réseau local utilisant le protocole de résolution d'adresse ARP. Cette technique peut permettre à l'attaquant de détourner des flux de communication transitant sur un réseau local commuté, lui permettant de les écouter, de les corrompre, mais aussi d'usurper une adresse IP ou de bloquer du trafic.

L'attaquant, en détournant le flux, peut ainsi voir les données qui transitent en clair entre les deux machines. L'ARP poisoning est notamment utile dans un réseau local, entre une victime B et un routeur A.

Source: http://fr.wikipedia.org/wiki/ARP_poisoning

3) Les dénis de service

Les attaques DoS (denial of service attack) n'a pas pour but de récupérer des informations ou prendre possession du réseau, mais juste de le mettre hors service.

Son principe est très simple : elle consiste à inonder le réseau de données inutiles. Par exemple un nombre trop important de messages SIP INVITE ou de simples messages ICMP peuvent créer un déni de service.

Les attaques DoS peuvent être provoquées par plusieurs machines simultanément pour plus d'efficacité, on parle de d'attaque DDoS (attaque distribuée).

A noter qu'il existe de nombreuses méthodes d'attaque DoS (les buffers overflows: mails, ping of Death, l'attaque SYN, l'attaque Teardrop, l'attaque SMURF, les virus etc ...).

4) Le spoofing SIP

Il existe plusieurs types de spoofing sur le protocole SIP, la plus populaire consiste à forger un SIP INVITE (comportant un Call-ID, From, To et Cseq spécifique) pour faire sonner le téléphone distant. La conversation ne fonctionne que si le To est égal à celui qui est appelé, mais beaucoup de configuration n'utilise pas les Tags et sont donc vulnérable à ce type d'attaque, et dans le cas d'une LAN, il est possible de récupérer les Tags en sniffant le réseau. Avec cette attaque, il est possible d'écouter les conversations en temps réel et même de modifier les paquets de données envoyées (et donc usurper l'identité de l'utilisateur victime de l'attaque).

B) SÉCURISATION D'UN RÉSEAU VOIP

Comme vu précédemment, les possibilités d'attaques d'un réseau VoIP sont nombreuses, et la téléphonie a souvent un rôle très important dans les entreprises. La mise hors service du système de communication téléphonique d'une entreprise peut entraîner de grave dysfonctionnement, voir immobilité d'une entreprise. Pire encore : les interceptions d'appels.

Certaines conversations peuvent contenir des éléments confidentiels concernant la sécurité ou l'exclusivité inventive d'un projet. Il est donc très important de protéger un réseau VoIP convenablement, sous peine de graves conséquences pour l'entreprise.

1) Sécuriser les couches basses

a) La configuration des Vlan :

Il existe plusieurs types de Vlan, le choix doit se faire en fonction du besoin. Les Vlan permettent d'avantage de sécurité car les informations sont encapsulées dans un niveau supplémentaire, parfois analysées (pour un Vlan de niveau 3 par exemple) et réduisent considérablement la diffusion du trafic sur le réseau.

b) Le filtrage des adresse mac :

Permet d'éviter que n'importe qui puisse se connecter sur les port d'un switch. Ainsi, seuls les périphériques ayant une adresse mac correspondante à la règle de filtrage sera capable d'accéder au switch.

c) La protection face aux attaques ARP :

- Pour faire une attaque ARP, il est nécessaire de pouvoir se brancher au réseau. Pour se protéger aux attaques ARP, il faut donc restreindre les possibilités de connexion. Pour un réseau Wi-fi, appliquer une protection par clé WPA ou supérieure, et la changer régulièrement. Pour un réseau filaire, restreindre l'accès physique au réseau.
- Installer un pare-feu maintenu à jour. La plupart des pare-feu sont capable de détecter et empêcher les attaques ARP.

- Implémenter des tables ARP statiques. Cette méthode consiste à interdire qu'une association de la table ARP puisse être modifiée. Ainsi, les pirates ne peuvent empoisonner aucune station (à condition que les tables ARP soient déjà figées à ce moment).
- Analyser les historiques des tables ARP. Cette méthode n'empêche pas directement le système d'être attaqué mais permet de chercher d'éventuelles traces d'attaques afin de les analyser, les comprendre, et s'en protéger à l'avenir.

2) Sécuriser le réseau

a) Le contrôle d'accès par filtrage IP

Les serveurs VoIP ont un grand nombre de port ouvert par défaut. Pour augmenter la sécurité du réseau, il est conseillé de veiller à la bonne configuration de politique de filtrage, afin de réduire au maximum les ports ouverts non utilisés.

b) L'utilisation de tunnels IPSec

L'utilisation de tunnel IPSec présente certains avantages, mais n'est pas sans inconvénient.

IPSec travaille sur la couche réseau et permet d'augmenter la fiabilité des informations (permet d'empêcher par exemple certaines modifications de données, et donc l'usurpation d'identité via le spoofing SIP). Cela dit, l'utilisation des tunnels IPSec est possible que sur des Softphones suffisamment puissants et que sur des petites infrastructures car le coût de son utilisation est grand, et entraîne rapidement une surcharge du réseau.

c) La protection contre les attaques DoS

Les attaques DoS sont plus difficiles à contrer, car les dénis de services sont généralement provoqués sur des services et protocoles "normaux", couper ses services et protocoles reviendrait à couper toute voie de communications avec internet. Il est donc impossible de bloquer toutes les attaques DoS, mais il existe tout de même certains outils de la marque Cisco permettant de les limiter :

Test de la taille des paquets :

- Test des adresses source et destination (ainsi que loop-back, unicast, multicast...)
- Test de la fragmentation
- Utilisation d'adresses IP virtuelles pour validation de sessions et ACK (contre attaques TCP)
- Test du nombre de SYN (contre attaques TCP)
- NAT d'adresses locales vers IP virtuelles basées sur IP globales
- Contrôles de flux
- Contrôles de contenus (port, tag, url, extensions de fichiers)
- Autres fonctions de Firewall, le tout basé sur du load-balancing et de la redondance

Source: http://nicolas.roux.pagesperso-orange.fr/securite/attaq/attaq_dos.htm

d) L'utilisation de SRTP

Le protocole *Secure Real-time Transport Protocol* définit un profil de RTP (Real-Time Transport Protocol) qui a pour but d'apporter le chiffrement (cryptage AES 128 bits), l'authentification (HMAC-SHA1) et la protection contre le replay de données RTP.

Source: http://fr.wikipedia.org/wiki/Secure_Real-time_Transport_Protocol

VII) BILAN DE TRAVAIL COLLECTIF

A) RAPPEL DU CONTEXTE

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la formation « licence Pro.Réseaux et Systèmes de Communication », enseignée à l'IUT de Calais-Boulogne. Il nous a été donné par Monsieur Warin, (professeur de Gestion de projet) pour répondre aux besoins du client (Dussart Dominique) .

Le travail attendu a été divisé en 6 mini-projet qui ont fait l'objet d'un rapport chacun :

1. S'informer sur la VOIP, lister les protocoles associés, recenser les clients VOIP disponibles sous Windows et Linux, s'interroger sur le rôle d'un PBX dans l'entreprise.
2. Tester la téléphonie IP à partir d'un compte SIP sur un poste Linux. Observer le trafic généré (protocole, bande passante nécessaire).
3. Installer TRIBOX et configurer l'ensemble pour simuler la téléphonie d'entreprise (Téléphone fixe, client VOIP sur PC, compte de téléphonie nomade). Évaluer l'impact sur les performances réseau de l'entreprise.
4. Comparer les avantages et inconvénients par rapport aux solutions propriétaires de type CISCO avec Call Manager Express.
5. Les solutions libres sont souvent présentées à tort comme des solutions à coût nul. Essayez de chiffrer les coûts directs et indirects de la solution.
6. Sécurité du réseau (sniffing, hack, etc...).

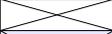
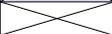
De la rigueur dans le suivi et l'organisation, un travail régulier de plusieurs heures hebdomadaires en et hors séances, de la curiosité technologique et de l'obstination étaient attendues pour la bonne réussite de ce projet.

B) DÉROULEMENT DES ACTIVITÉS

Afin d'assurer efficace, nous avons mis en place un certain nombre de procédure, tels que des documents types de rapports et de comptes-rendu de réunion, ainsi que des méthodes de travail à suivre (inscrites dans le règlement de l'équipe) ainsi qu'une charte graphique pour les documents et pour le site de suivi.

Afin de garantir l'homogénéité des documents et des pages du site de suivi, il est nécessaire que tout le monde suive des normes de couleurs, style, police, et taille de chacun des documents qui sera rendu.

Ex : Extrait de la charte graphique des documents :

Style	Couleur	Taille	Police	Gras	Italique	Souligné	Alignement/Retrait
Titre	Bleutribox	18	Cooper black				Centré
Titre 1	Bleutribox	18	Cooper black				2 cm avant le texte et 1 cm en dessous du paragraphe
Titre 2	Verttribox	16	Cooper black				0,5 cm avant le texte
Standard	noir	12	Times New Roman				Gauche

Tout document relatif aux points LC1 à LC10 (travaux collectifs) devait être mis à disposition de l'ensemble du groupe par le biais de l'utilisation d'un espace de stockage en ligne Dropbox créé à cet effet, facilitant le partage de ces dits documents.

Au fil de l'avancée du projet, tant pédagogique que productif, les activités se sont déroulées dans un ordre prédéfini par le macro-planning.

Voici le macro-planning collectif en question :

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Travail Collectif																							
Création de site web Version0.1				Terminé																			
Création des rubriques				Terminé																			
Dépôt de l'adresse et autorisation sur ad hoc moodle				Terminé																			
Création du règlement de l'équipe			Terminé																				
Création de la charte graphique			Terminé																				
Création du macro-planning Version0.1			Terminé																				
Création de site web Version0.2								Terminé															
Bilan de l'avancement																							
Création du macro-planning Version0.2																							
Note de cadrage																							
Rapport de fin de projet																							
PowerPoint de soutenance																							
Soutenance de fin de projet																							
Création de site web Version0.3																							
Travail individuel																							
Macro-planning individuel			Terminé																				
Fiche chronologique des activités individuelles V0.1				Terminé																			
Fiche thématique des activités individuelles V0.1				Terminé																			
Bilan de l'avancement +Macro-planning V2.0																							
Compte Rendu																							
Travail Productif																							
Tester la téléphonie IP																							
Installer TRIBOX																							
Comparer les solutions prioritaires																							
Chiffrer les coûts																							

C) ORGANISATION DU TRAVAIL COLLECTIF ET INDIVIDUEL

Le travail collectif a été fait le plus possible pendant les séances prévues dans l'emploi du temps afin de faciliter les échanges entre les membres, et que chacun puisse participer activement à l'écriture des documents collectifs. Ainsi les documents individuels ont pu être réalisés en dehors des séances de travail, notamment pendant les vacances scolaires où il était difficile de se réunir.

Quant à la production des rapports individuels, se reporter aux bilans individuels des membres du groupe.

D) DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

- Difficultés pour se rencontrer en dehors des séances de travail : Il n'était pas toujours évident de se rencontrer en dehors des cours, mais heureusement nous avons mis en place une organisation de travail à distance en utilisant le logiciel *Skype*.
- Partage du travail collectif : Il n'était pas tout le temps simple de se partager les tâches, mais cette difficulté fut de courte durée, car nous l'avons surmonté par notre facilité à prendre des décisions en groupe.
- Difficultés liées à l'absence de cours sur la VoIP : Le cours sur la VoIP de notre formation ayant été annulé, nous avons dû apprendre beaucoup de connaissances par nous même, nécessaires à la réalisation du projet.
- Étendu du travail à faire : Le travail étant assez conséquent, pour remédier à ce problème nous avons partagé le travail de manière équitable.

IIX) BILANS INDIVIDUELS

A) GUITTON JORDAN

1) Curriculum Vitae

Voir page suivante.

Jordan GUITTON

44 rue de l'Europe
62570 WIZERNES
07.70.63.46.67
guilton.jordan@gmail.com
23 ans



Technicien supérieur en Réseaux et Télécommunications

Formations :

- 2012-2013 : - Licence Professionnelle RSC (Réseau et Systèmes de Communications) options exploitation réseau à l'IUT de Calais.
2012 : - DEUG informatique à l'Université de Calais
2010 : - Diplôme du C2I (Certificat Informatique et Internet)
2009 : - BAC STL (Sciences et Technologies de Laboratoire) option contrôle et régulation au Lycée Blaise Pascal de Longuenesse (62219)
2005 : - Brevet des Collèges

Expériences Professionnelles :

- du 27/10/12 au 03/11/12: - Remplaçant Gérants de logements étudiants (Résidence Georges Poitou à Calais).
Juillet-août 2012 : - CDD Employé de supérette.
Juillet-août 2011 : - Opérateur de production pharmaceutique en CDD à Elaiapharm (06560 Valbonne)
Du 01/09/2010 au 12/09/2010 : - Adjoint Technique territorial à la CASO de Saint-Omer
Juillet-août 2010 : - Opérateur de production pharmaceutique en Intérimaire à Elaiapharm.

Compétences informatiques :

Environnements maîtrisés : Windows (de 95 à Seven + Server2008) - Linux (Ubuntu-Debian)
Langages web : HTML, PHP, JavaScript, CSS
Langages de programmations : ADA, C
Logiciels professionnels : Virtualbox, Ciel devis facture, Photoshop niveau basique.
Logiciels Bureautique : Access, PowerPoint, Excel, Word, Open office Writer et Calc
Bonnes notions en matériel informatique (hardware et montage ordinateurs)

Compétences Linguistiques :

Anglais niveau 3 (lu et écrit, compréhension orale et écrit)
Allemand : Notions à réactiver

Divers :

Sport pratiqués : Ping-pong, Badminton, Musculation, Natation, Boxe Américaine
Je possède le permis B ainsi qu'un véhicule personnel.

Bilan comparatif entre le macro-planning et l'avancement réel :

- Les 8 premières semaines se sont déroulées de la manière prévue, chaque tâche a été terminée en temps et en heure, nous avons même pris un peu d'avance sur les livrables collectifs (charte graphique, règlement ...).
- Voyant l'avance par rapport au programme initial, nous avons revu un peu nos objectifs à la hausse, et avons pour nouvel objectif de former 6 mini rapport correspondant à chacun des points abordés dans la problématique du projet Trixbox2012. Mini rapport qui une fois regroupés sera une partie du rapport final.
- A quelques exceptions près, tout a été fait dans les délais, seul petite défaillance, lors de la dernière semaine nous avons été surpris par le fichier de consignes de rapport que nous avons reçu avec un peu de retard.

3) Fiches d'activités.

a) Fiche d'activités chronologique.

Voir page suivante.

Semaine	En séance TD	Temps
1 (12/11/12)	Compréhension du sujet	7H
	Réflexion sur la répartition des travaux	
	Rédaction d'un modèle pour les livrables	
	Rédaction du règlement de l'équipe	
	Début de rédaction de la charte graphique	
	Début de rédaction du macro-planning collectif v0.1	
2 (19/11/12)	Rendez vous avec le client (Mr Dussart)	5H30
	Fin de rédaction de la charte graphique	
	Fin de rédaction du macro-planning collectif v0.1	
	Rédaction du macro-planning individuel	
	Rédaction d'une rubrique présentation du site de suivi	
	Amélioration corrections diverses des documents et du site	
3 (26/11/12)	Travail sur le site	2H
	Recherches diverses	
4 (3/12/12)	Ajout du pert dans le macro-planning collectif	7H
	Travail sur le site	
	Rédaction du document fiche d'activités individuelle	
	Rédaction du document fiche d'activités thématique individuelle	
5 (10/12/12)	Documentation diverse sur tribox	4H
	Dépôt de l'URL du site sur moodle	
	Relecture et amélioration des livrables individuels	
6 (17/12/12)	Installation et test du logiciel Asterisk sur les PC personnels des membres du groupe de travail	5H
7 (24/12/12)	Vacances de Noel	0
8 (31/12/12)	Vacances de Noël	0
9 (07/01/13)	Bilan d'avancement + Macro-planning V0.2	4H
	Mise à jour de tout les documents de suivi	
10 14/01/13	Réunion programmé en groupe	9H
	Réunion de cadrage	
	Travail sur le site (Page des livrables)	
	Rédaction de la note de cadrage	
11 (21/01/13)	Réorganisation des fichier sur dropbox	6H
	Recherche de documents sur la VOIP	
	Lecture de documents sur la VOIP	
12 (28/01/13)	Réinstallation, configuration, et test de Trixbox (non concluant)	6H
	Début d'écriture d'un tutoriel d'installation et de configuration Trixbox	
13 (04/02/13)	Vérification des livrables des autres membres du groupe	7H
	Mise à jour des documents de suivi	
	Configuration d'un réseau VOIP avec un téléphone CISCO	
14 (11/02/13)	Fin de rédaction du tutoriel d'installation/configuration de Trixbox	6H
	Documentation diverse sur tribox	
15 (18/02/13)	Vacances d'hiver	0
16 (25/02/13)	Vacances d'hiver	0
17 (04/03/13)	Mise à jour des documents de suivi d'activités	6H30
	Réorganisation des virtual box trixbox en vue de les ré-exploiter	
	Relecture d'une partie des livrables en vue de les exporter en PDF (version FINAL)	
18 (11/03/13)	Documentation sur la Sécurité de la VOIP	6H30
	Quelques test sur la sécurité de la VOIP	
	Prise de note sur la sécurité de la VOIP dans le but d'en rédiger un rapport	
19 (18/03/13)	Écriture du rapport relatif à la sécurité de la VOIP	7H
	Mise à jour des documents de suivi	
20 25/03/13	Documentation sur le protocole SIP et son utilisation	4H
	Réalisation de quelques test sur le protocole SIP et son utilisation	
	Prise de notes sur le protocole SIP dans le but d'en rédiger un rapport	
21 (01/04/13)	Rédaction du rapport sur le protocole SIP et son utilisation	3H
	Mise à jour des documents de suivi	
22 (08/04/13)	Documentation diverse sur tribox	4H
	Mini réunion de groupe pour discuter de la réalisation du rapport final	
23 (15/04/13)	Vacances de Printemps	0
24 (22/04/13)	Vacances de Printemps	0
25 (29/04/13)	Montage du rapport Final	9H00
	Mise à jour des documents de suivi	
	Écriture du bilan individuel	
	Participation à la création du PowerPoint de Soutenance	
Total	Temps total :	100H30

b) Fiche d'activités thématique

Activité	Travaux	Temps
Site web	Rédaction de la rubrique présentation	7H
	Rédaction de la page des livrables	
	Amélioration et corrections diverses	
Livrable collectifs	Rédaction du modèle des livrables	14H
	Rédaction de la charte graphique	
	Ajout du pert dans le macro-planning collectif v0.1	
	Rédaction de la note de cadrage	
	Rédaction du livrable individuel Bilan d'avancement + macro planning v0.2	
	Rédaction du règlement	
Livrables individuels	Rédaction du macro-planning collectif v0.1	15H
	Rédaction du macro-planning individuel v0.1	
	Mises a jours des documents de suivi	
	Rédaction de la fiche d'activités individuelle	
Réunions	Rédaction de la fiche d'activité thématique individuelle	8H
	Réunions avec le client Mr.Dussart	
	Réunion de cadrage	
Divers	Réunions du groupe de travail	4H
	Compréhension du sujet	
Recherches	Réflexion sur le sujet	20H
	Recherches de documents sur les sujets	
	Recherches relative à la sécurité de la VOIP	
	Recherches relatives au fonctionnement et l'utilisation du protocole SIP	
Activités pédagogiques	Lecture et apprentissage sur le fonctionnement du VOIP	9H
	Installation, configuration et test de Triaudio (qui a posé de nombreux problèmes)	
Rapports	Configuration du téléphone cisco afin de le faire fonctionner (succès)	23H30
	Écriture du rapport au sujet 2 : Le protocole SIP	
	Écriture du rapport du sujet 3 : Installation et configuration de Triaudio	
	Écriture du rapport du sujet 6 : La sécurité lié à la VOIP	
	Écriture du bilan individuel	
	Participation au rapport Final	
Participation au PowerPoint de Soutenance		
Total	Temps Total	100H30

4) Analyse d'apprentissage

a) Points positifs

- L'autonomie et l'organisation : Ce projet m'a appris à travailler de moi même. Généralement, les devoirs d'un étudiant se résument à quelques lignes, ou au maximum quelques pages de devoir. Un projet est un travail conséquent. Sans organisation il est difficile d'y venir a bout, ce n'est pas un travail à commencer à la dernière minute. Ce projet m'a fait gagner en autonomie car la méthode MRP m'a aidé à définir un plan et une organisation temporelle de travail. Le travail de groupe nous pousse également a la réussite, car dans ce cas, il ne s'agit plus que de travailler pour soi même, mais aussi pour les autres. La réussite de chacun est déterminé par le travail de tous.
- Le travail d'équipe : Comme dis précédemment, la réussite de chacun est déterminé par le travail de tous. D'autant plus que travailler chacun de son coté ne suffit pas, il faut avoir l'esprit d'équipe pour se départager équitablement le travail, en prenant en compte les compétences de chacun. Le projet nous a permis également d'apprendre à discuter pour défendre ses points de vues, et également de savoir les abandonner quand on vois qu'une meilleur idée est proposée.

- Compétences acquises dans le sujet du projet : il existe de nombreuses méthodes d'apprentissages. Apprendre par cœur, avec ou sans moyens mnémotechniques, apprendre visuellement à l'aide de support imagés, ou bien l'apprentissage classique d'un cours en salle de classe ou amphithéâtre. Ici, nous avons découvert un autre type d'apprentissage : celui de faire soi-même des recherches pour répondre à une problématique. La difficulté d'accès aux informations est certes plus difficile, mais la compréhension se fait beaucoup plus efficacement, et même si il est encore difficile de le dire à ce jour, je pense que ce qui a été appris de cette manière est plus facile à retenir au long terme que pour une méthode d'apprentissage classique.
- L'accès au matériel : L'accès libre aux différents équipements (switch, téléphones VoIP, ordinateurs) nous a permis de tester concrètement le fonctionnement de la VoIP
- Méthode MRP : Bien qu'elle ait déjà été beaucoup travaillée lors des cours de gestion de projet, ce projet nous a permis de renforcer l'application de la méthode, et surtout de comprendre l'utilité de son application lors de projet de taille plus importante que ceux vu en cours.
- Condition réelles : Le fait de voir M.Dussart non plus comme un professeur mais comme un client nous place dans un contexte de condition de travail réelle.

b) Points négatifs

- Pendant les vacances il était difficile de voir les autres membres de l'équipe pour travailler, heureusement Dropbox et les systèmes de messageries instantanées nous ont permis de palier ce problème.
- Manque de cours Trixbox : Normalement nous aurions dû avoir des cours sur Trixbox, l'annulation nous a handicapé pour ce projet, puisqu'il a fallu se lancer dans quelque chose qui nous était pratiquement inconnu.
- Difficulté à niveler les informations : Difficulté directement liée au point précédent. Lors d'un cours classique, on commence par des choses faciles, puis le niveau augmente progressivement pour arriver à des choses difficiles. Le fait de ne pas avoir eu de cours nous a poussés à faire des recherches sans avoir la moindre base dans le sujet. Lors des recherches, on tombe parfois sur des choses bien trop complexes, qu'il est difficile à gérer et interpréter sans connaissances des bases
- Les défaillances de compétences : Ayant travaillé en équipe, nous sommes capables de répondre au sujet ensemble, en se complétant l'un des autres. Par contre, aucun d'entre nous ne maîtrise parfaitement chacun des points du projet.
- J'ai rencontré de nombreux problèmes avec mon ordinateur, ce qui m'a fortement ralenti pour certaines tâches, notamment l'installation de Trixbox qui n'aboutissait pas, (malgré que l'installation se faisait sur machine virtuelle)

5) Conclusion

Ce travail peut se diviser en deux parties distinctes : La partie pédagogique et la partie productive.

Dans un premier temps, nous avons largement privilégié la partie pédagogique. Nous avons fait en sorte que chacun d'entre nous touche un peu à tout afin de remplir l'objectif pédagogique : l'apprentissage. Puis dans un second temps, nous nous sommes orientés en fonction de nos capacités : Romain s'est orienté sur le développement du site Web, Je me suis plus orienté sur l'écriture des livrables.

Nous avons fixé des règles afin de garantir que le travail de chacun répondra aux exigences de

tous. Une charte graphique a été fixée, plusieurs modèles de documents (modèle de livrable, modèle de réunion). Une méthode de travail a également été fixée : Nous avons beaucoup utilisé Dropbox pour avoir des données synchronisées en tout temps, avec bien sûr des règles à suivre pour éviter que plusieurs personnes n'accèdent simultanément au même fichier sur Dropbox (qui peut créer des incohérences lors de la sauvegarde)

Pour la partie productive cela a été un peu difficile à aborder aux premiers abords à cause de l'absence de cours dans le domaine.

Nous avons découpé le travail en 6 parties correspondantes aux 6 points abordés dans le document descriptif du projet. L'attribution des tâches est disponible en début de rapport (partie introduction).

Ce moyen de procéder a certes des avantages mais a également un inconvénient, car bien que chacun de nous ait lu les travaux des autres, une lecture ne remplace pas forcément tout le travail qui a pu être effectué par l'auteur du rapport. Ainsi, ensemble nous sommes capables de répondre à chacun des points du projet, mais aucun d'entre nous ne maîtrise parfaitement tous les points abordés.

Personnellement, je vois mes connaissances de sur la VoIP trop discontinues pour pouvoir être exploitées professionnellement : par exemple, je connais les points essentiels de la sécurité d'un réseau Trixbox, mais il m'est difficile de répondre à la question des intérêts économiques d'installer un réseau VoIP au sein d'une entreprise.

Par contre, pour ce qu'il en est de mon organisation et méthodes de travail, la partie pédagogique m'a été très fortement bénéfique, et à mon avis cela est bien plus important que les connaissances en VoIP, car la méthode MRP et les bénéfices qu'elle apporte sont applicables à de nombreux postes et nombreux métiers, contrairement à la VoIP qui reste une compétence correspondant à une activité précise, et qui n'a que peu de chance d'être réutilisée à l'avenir (dans mon cas en tout cas).

B) MORELLE ROMAIN

1) Curriculum Vitae

Voir page suivante.

Romain MORELLE
656, avenue Yervant Toumaniantz
62100 Calais
06.76.73.66.34
Morelle-romain@hotmail.fr
25 ans



TECHNICIEN SUPERIEUR EN RESEAUX ET TELECOMMUNICATIONS

Formation

Depuis 2012	Licence Pro. Réseaux et Systèmes de Communication à L'IUT de Calais
2010-2012	D.E.U.G Informatique à l'Université du Littoral de Calais
2010	Diplôme du C2I (Certificat Informatique et Internet)
2007-2010	Licence de Droit à l'Université du Littoral de Boulogne sur Mer
2007	Baccalauréat STG Option Management et Mercatique
2007	Brevet d'Aptitudes aux Fonctions d'Animateur (BAFA)
2006	Attestation de Formation aux Premiers Secours (AFPS)

Expériences professionnelles

Depuis 2010	Animateur et Assistant Sanitaire en centres de vacances C.C.A.S (Juillet et Août)
2009	<i>Livreur</i> dans le restaurant Pizza City de Boulogne sur mer
2005-2009	<i>Animateur</i> en centres aérés pendant les vacances scolaires

Compétences linguistiques

Allemand	Scolaire (11 années) <i>Voyage linguistique</i> d'une semaine à <i>Berlin</i> en avril 2006
Anglais	Scolaire (12 années)

Compétences informatiques

OS	Windows (de 3.1 à 7), Systèmes UNIX, Mac OS, iOS, Androïd, Cisco IOS
Logiciels	Pack Office (Excel, Word, Access, Powerpoint), Photoshop, Dreamweaver, Framework, CMS
Langages	ADA, C, C++, Assembleur x86, MySQL, HTML 5, CSS 3, JavaScript, PHP 4

Divers

Transport	Permis B et véhicule personnel
Théâtre	Pratiqué pendant 7 ans
Sport	Badminton, Musculation

2) Planification initiale de l'avancement du projet

Macro-planning V1 :

Code	Activités	Semaines																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Travail Collectif:																											
LC1	Création du site web version 0.1																										
	Création des rubriques																										
	dépôt de l'adresse et autorisation sur ad hoc moodle																										
LC2	Création du règlement de l'équipe																										
	Création de la charte graphique																										
LC3	Création du macro-planning version 0.1																										
LC4	Site Web version 0.2																										
LC5	Bilan de l'avancement version 0.1																										
	Macro Planning version 0.2																										
LC6	Note de Cadrage																										
LC7	Rapport de fin de projet																										
LC8	Powerpoint de soutenance																										
LC9	Soutenance de fin de projet																										
LC10	Site Web version 0.3																										
Travail Individuel:																											
L11	Macro-Planning individuel																										
L12	Fiche chronologique des activités individuelles version 0.1																										
	Fiche thématique des activités individuelles version 0.1																										
L13	Bilan d'avancement version 0.2																										
L14	Comptes-rendus																										
Travail Productif:																											
1	Tester la téléphonie VOIP																										
2	Tester SIP																										
3	Installer Trixbox																										
4	Comparaisons aux solutions propriétaire																										
5	Chiffrer les coûts																										
6	Sécurité réseau																										

Bilan d'avancement à la 8eme semaine :

Code	Activités	Semaines																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Travail Collectif:																											
LC1	Création du site web version 0.1																										
	Création des rubriques																										
	dépôt de l'adresse et autorisation sur ad hoc moodle																										
LC2	Création du règlement de l'équipe																										
	Création de la charte graphique																										
LC3	Création du macro-planning version 0.1																										
LC4	Site Web version 0.2																										
LC5	Bilan de l'avancement version 0.1																										
	Macro Planning version 0.2																										
LC6	Note de Cadrage																										
LC7	Rapport de fin de projet																										
LC8	Powerpoint de soutenance																										
LC9	Soutenance de fin de projet																										
LC10	Site Web version 0.3																										
Travail Individuel:																											
L11	Macro-Planning individuel																										
L12	Fiche chronologique des activités individuelles version 0.1																										
	Fiche thématique des activités individuelles version 0.1																										
L13	Bilan d'avancement version 0.2																										
L14	Comptes-rendus																										
Travail Productif:																											
1	Tester la téléphonie VOIP																										
2	Tester SIP																										
3	Tester Trixbox																										
4	Comparaisons aux solutions propriétaire																										
5	Chiffrer les coûts																										
6	Sécurité réseau																										

Macro-Planning V2 :

Note : le Macro-Planning V2 ayant été fait lors de la 8eme semaine, celui ci commence a partir de la 9eme.

Code	Semaine	Semaines																
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Travail Collectif:																		
LC5	Bilan de l'avancement version 0.1	■																
	Macro Planning version 0.2	■																
LC6	Note de Cadrage		■	■														
LC7	Rapport de fin de projet					■	■	■	■	■	■	■	■					
LC8	Powerpoint de soutenance												■	■	■			
LC9	Soutenance de fin de projet																■	■
LC10	Site Web version 0.3																■	■

Travail Individuel:																		
LI3	Bilan d'avancement version 0.2	■																
LI4	Comptes-rendus	■	■															

Travail Productif:																		
1	Tester la téléphonie VOIP		■	■														
2	Tester SIP				■	■												
3	Tester Trixbox					■	■	■	■	■	■							
4	Comparaisons aux solutions propriétaires											■	■					
5	Chiffrer les coûts												■	■				
6	Sécurité réseau															■	■	

Bilan comparatif entre le macro-planning et l'avancement réel :

- Les taches fixées durant les huit premières semaines ont été réalisées dans les délais.
- La partie du projet pédagogique a prit plus de temps que prévu, ce qui nous a obligé à répartir les 6 taches du projet productif entre les trois membres du groupe ce qui nous a fait gagner beaucoup de temps consacré au projet productif et nous a permis de finir l'ensemble du projet dans le temps imparti.
- Le temps attribué à la production du rapport final a du être considérablement écourté du fait de la date de remise qui fut avancée au Mardi 30 Avril.

3) **Fiches d'activités**

a) **Fiche d'activités chronologique**

Voir page suivante.

Semaine	Réalisations	Heures par activité	Heures totales sur la semaine
1 (12/11)	Recherches sur l'offre Trixbox afin de s'impregner du sujet	2	6
	Réunion de groupe visant à: -Répartir les taches -Fixer le règlement de l'équipe -Fixer la charte graphique des documents -Fixer la charte graphique du site internet -Prise des notes de la réunion -Redaction du compte rendu de réunion	3	
	Création du compte-rendu de réunion en groupe CRG01	1	
2 (19/11)	Création du squelette du site internet de projet et de son arborescence	4	8
	Création logo du projet + logo du site	0,5	
	Amélioration graphique du site internet (creation bannière, boutons, feuille de style)	3	
	Recherche d'un hebergeur pour le site	0,5	
3 (26/11)	Réunion avec le client (M.Dussart): Prise de note pendant la réunion	4	9
	Création compte rendu de la réunion Client CRC01	1	
	Recherche sur l'offre Trixbox et Asterisk	1	
	Lecture de tutoriels d'installation et d'utilisation de Trixbox	1	
	Ajout de diverses améliorations graphiques du site internet	1	
	Création d'un document-type de réunion	1	
4 (3/12)	Remplissage des pages du site	3	6
	Livable individuel: Rédaction de la fiche d'activité chronologique	1	
	Livable individuel: Rédaction de la fiche d'activité thematique	1	
	Bilan d'avancement individuel	1	
5 (10/12)	Suite de la rédaction des fiches d'activités individuelles	2	4
	Mise à jour des informations relatives au projet sur le site de suivi	2	
6 (17/12)	Installation et test du logiciel Asterisk sur les PC personnels des membres du groupe de travail	5	5
7 (24/01)	"Vacances de Noel"	0	0
8 (31/12)	"Vacances de Noel"	0	0
9 (7/01)	Refonte graphique du site pour le rendre plus sobre et plus agréable visuellement	4	7
	Construction et integration des tableaux et liens de téléchargements sur la page <i>suivi du projet</i> sur le site de suivi.	2	
	Correction des fautes d'orthographe et de syntaxe dans les livrables	1	
10 (14/01)	Réunion de groupe visant à faire le point sur l'avancement pédagogique	2	5
	Corrections des fautes dans les nouveaux livrables	2	
	Ajout des nouveaux livrables sur le site de suivi	1	
11 (21/01)	Conversion des fichiers livrables au format PDF	1	5
	Lecture de documents sur la VOIP	3	
	Réorganisation des fichiers sur Dropbox	1	
12 (28/01)	Lecture de documents sur la VOIP	2	5
	Modification de tous les livrables pour les rendre coherent avec la charte graphique	3	
13 (4/02)	Mise à jour des livrables de tous les membres	4	7
	Travail sur un téléphone Cisco	3	
14 (11/02)	Mise à jour des livrables sur le site de travail	3	7
	Travail sur un téléphone Cisco	4	
15 (18/02)	"Vacances d'hiver"	0	0
16 (25/02)	"Vacances d'hiver"	0	0
17 (4/03)	Recherches sur les clients VoIP et le rôle du PBX (sujet 1)	5	9
	Création et rédaction du compte-rendu du Sujet 1 sur les clients VoIP et le rôle du PBX	4	
18 (11/3)	Fin de redaction du rapport 1	2	5
	Recherches sur l'impact de la VoIP sur les performances réseau (sujet 3)	3	
19 (18/3)	Rédaction et ajout de la partie réservée à l'impact de la VoIP sur les performances du réseau dans le rapport du sujet 3 réalisé avec GUITTON Jordan	6	6
20 (25/3)	Recherches sur la fixation des couts de l'offre Trixbox (sujet 5)	4	7
	Rédaction du compte-rendu du sujet 5 sur la fixation des couts de l'offre Trixbox	3	
21 (1/4)	Création d'une vidéo tutoriel d'installation de l'offre Trixbox sur machines virtuelles avec le logiciel	7	7
22 (8/4)	Mise en ligne de la vidéo tutoriel sur la chaine Youtube du projet Tribbox2012a	1	2
	Modification du site de suivi pour afficher la vidéo tutoriel dessus	1	
23 (15/4)	"Vacances de printemps"	0	0
24 (22/4)	"Vacances de printemps"	0	0
25 (29/4)	Correction et verification finale des documents et livrables	2	10
	Ajout de la totalité des documents sur le site de suivi	1	
	Creation du Powerpoint de presentation	4	
	Rédaction du rapport final de projet	3	
Fin	"Soutenance"		
	Total:	120	120

b) Fiche d'activités thématique

Activité	Réalisations	Temps par activité (en heures)	Temps total par thème (en heures)
Site internet	Création du squelette du site internet de projet et de son arborescence	4	26
	Création logo du projet + logo du site	0,5	
	Amélioration graphique du site internet (creation bannière, boutons, feuille de style)	3	
	Recherche d'un hebergeur pour le site	0,5	
	Ajout de diverses améliorations graphiques du site internet (semaine 3)	1	
	Remplissage des pages du site	3	
	Mise à jour des informations relatives au projet sur le site de suivi	2	
	Refonte graphique du site pour le rendre plus sobre et plus agréable visuellement	4	
	Construction et integration des tableaux et liens de téléchargements sur la page <i>suivi du projet</i> sur le site de suivi.	2	
	Ajout et mise à jour des livrables sur le site	4	
	Ajout de la vidéo tutoriel sur le site de suivi	1	
Ajout de la totalité des documents sur le site de suivi	1		
Livrables collectifs	Création compte rendu de la réunion Client CRC01	1	3
	Création d'un document-type de réunion	1	
	Correction finale des livrables collectifs	1	
Livrables individuels	Livable individuel: Rédaction de la fiche d'activité chronologique	1,5	10
	Livable individuel: Rédaction de la fiche d'activité thématique	1,5	
	Mise à jour des livrables de tous les membres	4	
	Suite de la rédaction des fiches d'activités individuelles semaine 5	2	
	Correction finale des livrables individuels	1	
Réunions	Réunion de groupe semaine 01 + rédaction compte rendu	3	10
	Réunion avec le client (M.Dussart) semaine 3	4	
	Réunion de groupe semaine 10 + rédaction compte rendu	3	
Tribox	Recherches sur l'offre Trixbox semaine 1	2	56
	Recherche sur l'offre Trixbox et Asterisk semaine 3	1	
	Lecture de tutoriels d'installation et d'utilisation de Trixbox	1	
	Lecture de documents sur la VOIP	5	
	Installation et test du logiciel Asterisk sur les PC personnels des membres du groupe de travail	5	
	Travail sur un téléphone Cisco	7	
	Travail sur le sujet n°1: Clients VoIP et PBX	11	
	Travail sur le sujet n°3: L'impact de Trixbox sur les performances réseau	9	
	Travail sur le sujet n°5: fixation des coûts de l'offre	7	
Création d'une vidéo tutoriel d'installation de l'offre Trixbox sur machines virtuelles avec le logiciel et ajout sur la chaîne Youtube du projet Tribbox2012a	8		
Autres	Réorganisation des fichiers sur Dropbox	1	15
	Modification de tous les livrables pour les rendre cohérent avec la charte graphique	3	
	Correction des fautes d'orthographe et de syntaxe dans les livrables	3	
	Conversion des fichiers livrables au format PDF	1	
	Création du Powerpoint de présentation	4	
	Rédaction du rapport final de projet	3	
Total:		120	120

4) Analyse d'apprentissage

a) Points positifs

- Mener un projet entièrement : Travailler sur un projet et le mettre sur pied de A à Z a été une bonne expérience qui nous rapproche de celles qu'ont aura dans le milieu professionnel prochainement lors de notre stage et ensuite dans notre carrière. Avant d'intégrer la licence Pro RSC, j'appréhendais fortement le début de ma vie professionnelle du fait d'un manque de connaissances précises. Mais grâce à ce projet, j'ai réussi à surmonter cette appréhension, en apprenant qu'on ne peut pas tout connaître dès le début du projet, que la méthode MRP permettait de mener à bien toutes les tâches prévues de manière méthodique en suivant par exemple, des étapes préalable d'analyse, de recherche, d'étude et de test afin d'obtenir toutes les informations nécessaires pour mener à bien une tâche donnée. C'est donc une très bonne approche du monde professionnel.
- Exercer et apprendre des compétences : Au début du projet, je ne connaissais que très peu de choses au sujet de la VoIP, mais réaliser ce projet m'a permis d'utiliser mes compétences personnelles et celles apprises en cours cette année, tout en apprenant de nouvelles. Par ailleurs, cette année nous devions avoir un cours sur la VoIP, mais il a été annulé, ce qui est dommage, mais le fait d'avoir travaillé sur ce projet m'a permis d'apprendre quand même des compétences sur ce domaine, et le fait d'apprendre par soi-même est une meilleure chose que le fait de lire un cours ou d'écouter un professeur parler. De plus, pour le bien du projet, nous avons utilisé beaucoup d'outils comme des Switch, des câbles, ou des machines virtuelles, mais certains étaient nouveaux pour moi, comme les téléphones IP, Dropbox, Camstasia, Trixbox, des logiciels de Softphones, ce qui a encore plus complété mes connaissances.
- Apprendre à s'organiser en autonomie, et travailler en équipe : Je n'avais que très peu d'expérience en matière de réalisation de projet, et je n'ai que très peu travaillé en équipe. Le travail en équipe nécessite une bonne organisation et des moyens de communication adéquats que nous avons mis en place, ce qui facilite grandement la répartition des tâches, le travail collaboratif, la confrontation des idées, et défendre son point de vue. De plus, le fait de ne pas avoir de professeur suivant constamment l'avancée du travail nous a forcé à être autonome, à gérer notre temps de travail et à prendre les décisions par nous-même, ce qui nous rapproche encore du monde de l'entreprise.

b) Points négatifs

- Le travail en équipe n'est pas toujours une bonne expérience dans ce type de projet : Le fait de travailler en équipe avec des camarades de classe que l'on connaît bien, et qui sont même parfois des amis, peut être contre-productif. Nous avons été très présents aux séances de travail alloués pour le projet dans l'emploi du temps de la formation, en désaccord sur très peu de points concernant le projet, et de ce fait nous n'avons pas eu besoin de confronter nos idées, et fait très peu de réunions. Je considère que la confrontation des idées et le débat peut apporter beaucoup de points positifs, faire avancer un projet, et même renforcer son orientation. Dans notre cas, nous avons pris la quasi totalité des décisions de manière orale en étant tous d'accord, et ce dès le début. Ce qui peut paraître positif à première vue, peut parfois s'avérer négatif. Peut être que si nous nous étions confrontés sur certains points, le projet aurait prit une autre orientation et s'en serait vue amélioré.

- Absence d'un vrai client : Monsieur Dussrt étant notre professeur, il est parfois difficile de le considérer comme un véritable client à nos yeux, car le voyant très souvent pendant et en dehors des séances de travail, nous pouvions lui demander des conseils sur le projet.
- Absence de conditions réelles : Les deux points précédents se rejoignent dans le fait que le projet était fictif. Même si le projet était très intéressant et très formateur, avoir un client réel aurait été encore plus formateur et nous aurait mieux préparé au monde de l'entreprise. Ce n'est pas vraiment un point négatif mais plutôt un regret.

5) Conclusion

Pour réaliser la partie pédagogique du projet, nous avons utilisé la méthode MRP apprise en cours de Gestion de projet dans le cadre de la licence Pro. RSC. Cette méthode de travail nous a permis de rédiger efficacement tous nos livrables et documents de manière structurée, pour ma part cela a beaucoup amélioré mes qualités rédactionnelles. Le projet productif a été l'occasion d'appliquer nos compétences en orientant notre travail vers un partage des tâches en fonction de nos aptitudes, c'est pourquoi j'ai eu pour tâche de créer entièrement le site internet de suivi disponible à cette adresse : <http://tribox2012a.free.fr>. Ayant les compétences nécessaires pour le faire, je n'ai utilisé aucun logiciel de *web design*, mais ne connaissant pas l'existence des CMS à l'époque, je l'ai donc codé entièrement moi-même dans les langages *HTML* et *CSS*. Je gère donc aussi la mise en ligne des documents, les mises à jour du site, et les diverses améliorations graphiques ou corrections de bugs d'affichage.

D'autre part, afin de faciliter encore plus la rédaction des documents des membres du groupe, et d'accélérer leurs élaboration, j'ai créé des modèles de documents (documents types et comptes-rendu de réunion), ce qui permet aussi d'uniformiser le rendu du travail des membres du groupe. En ajoutant à cela, le fait que je corrige les fautes d'orthographe, de syntaxe, et de grammaire de chaque document et leur amélioration graphique.

Ces tâches ont représenté un avantage certain, car le fait de relire chaque document plusieurs fois pour les corriger, m'a permis de m'imprégner plus facilement de ceux que je n'avais pas moi-même créés. Cela a aussi amélioré mes compétences en langages du web, ainsi qu'en graphisme.

Quant à la partie productive du projet, nous avons partagé les différentes tâches (6 au total) en fonction de nos compétences respectives et notre intérêt pour un sujet précis : Une tâche en travail individuelle, et 2 tâches en binôme. J'ai donc été chargé des études sur les clients VoIP et le rôle des PBX, l'impact sur les performances réseau (en commun avec Jordan), et la fixation des coûts de la VoIP (en commun avec Mbaye Gueye), j'ai aussi réalisé une vidéo tutoriel montrant comment tester l'offre Tribox sur des machines virtuelles. Je ne disposais que de très peu de connaissances sur le sujet au début du projet, mais mes recherches et la réalisation de ces rapports, même si je ne maîtrise pas encore totalement le sujet, m'ont permis de découvrir beaucoup d'informations sur la VoIP et d'en comprendre la base.

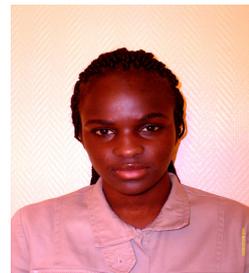
En conclusion, j'ai fortement apprécié de travailler sur un sujet tel que la VoIP, car n'ayant pas eu de cours cette année sur ce sujet, cela nous a permis tout de même d'en avoir un aperçu, et le fait de répondre à une problématique afin d'atteindre un objectif tant pédagogique que productif est un gain de connaissances très appréciable pour notre future entrée dans le monde professionnel.

C) SECQ MBAYE GUEYE

1) Curriculum Vitae

Voir page suivante.

Mbaye Gueye Seck
174 Rue Michel Ange
Résidence Michel Ange
62100 CALAIS
07.53.84.69.54
MAIL: Seck172@hotmail.fr
22 ans, Sénégalaise



Technicienne Supérieure en Réseaux et Télécommunications

Formations:

2012-2013: Licence Professionnelle **RSC (Réseau et Système de Communication)** à l'IUT de Calais-Boulogne option Exploitation de Réseaux.

2011-2012: Licence2 des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication à l'Université Amadou Hampaté Ba.

2010-2011: Licencel des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication à l'Université Amadou Hampaté Ba.

2010Baccalauréat en Série Scientifique au lycée Seydina Limamou Laye Dakar Sénégal.

Expériences Professionnelles:

2012: Gérante du cyber café Sinkou au Sénégal

Compétences Informatiques:

Système d'exploitation:

-Dos: Windows XP, Windows 7, Windows server2003, Windows server2008

Réseaux locaux (configuration et administration): Contrôleur de Domaine, Active Directory, DNS, WINS, DHCP, Proxy, Routage (NAT, PAT, VPN, Firewall...)

Analyse et Programmation: Langage C, C++, JAVA, PHP, SQL, MYSQL

Logiciel Bureautique: Microsoft Word, Excel, Power Point, Access, Open Office

Compétences linguistique:

Français: Courant

Anglais: niveau universitaire

Wolof: Langue maternelle

Autres centres d'activités:

Sport: Gymnastique, handball

Loisir: Lecture, Cinéma, Musique

Vié associative: Vice présidente d'une association nommée ZER (**Z**éro **E**nfant dans la **R**ue) au Sénégal

gagner beaucoup de temps consacré au projet productif et nous a permis de finir l'ensemble du projet dans le temps imparti.

- Le temps attribué à la production du rapport final a du être considérablement écourté du fait de la date de remise qui fut avancée au Mardi 30 Avril.

3) Fiches d'activités

a) Fiche d'activités chronologique

Voir page suivante.

Semaines	Réalisations	Temps
1(12/11)	Recherche sur TRIBOX	6H
	Compréhension du sujet	
	Réunion N°1 de groupe consistant a répartir les taches	
2(19/11)	Vérification du macro-planning collectif	3H
	Vérification de la charte graphique	
	Vérification du règlement de l'équipe	
3(26/11)	Réunion avec le client M. Dussart	6H
	Relecture du compte rendu de réunion avec le client	
	rédaction du macro-planning individuel V1.0	
4(03/12)	Lecture du document d'installation de TRIBOX	4h30
	Rédaction de la fiche d'activités thématiques	
5(10/12)	Rédaction de la fiche d'activités chronologiques	3H
	Rédaction du bilan de l'avancement et du macro-planning individuel v2.0 individuel	4H
6(17/12)	Rédaction de la rubrique Équipe du site de suivi de projet	4H
	Recherche de logos pour le site	
7(24/12)	Vacance Noël	
8(31/12)	Vacance Noël	
9(07/01)	Rédaction du bilan de l'avancement et du macro-planning individuel v2.0 collectif	8h
	Installation de TRIBOX	
10(14/01)	Réunion N°2 de groupe	4H
	Rédaction du compte rendu de la deuxième réunion de l'équipe'	
11(21/01)	Mise a jour des livrables individuels	2h30
12((28/01)	Recherche sur l'installation de Tribox	3H
13(04/02)	Compréhension de l'installation et du test de la téléphonie IP	5h
14(11/02)	Réorganisation des fichiers individuels	1h30
15(18/02)	Vacances d'hiver	
16(25/02)	Vacances d'hiver	
17(04/03)	Recherche sur le coût de Tribox	3H
18(11/03)	Mise a jour des livrables individuels	3H
19(18/03)	S'informer sur la VOIP et sur les comptes SIP	3H
20(25/03)	Rédaction du document concernant la fixation du coût de Tribox	3h30
21(01/03)	Recherche sur Cisco Call Manager Express	3h30
22(08/04)	Rédaction du sujet 4 sur la Comparaison entre Tribox et Cisco Call Manager Express	4H
23(15/04)	Vacances de printemps	
24(22/04)	Vacances de printemps	
25(29/04) Fin	Modification des livrables individuels	14h
	Rédaction du rapport de fin de projet	
	Rédaction du rapport individuel	
	Power Point de soutenance	
	Total	94

b) Fiche d'activités thématique

Activités	Réalisations	Temps
Site Web	Recherche de Logos pour le site	10h
	Rédaction de la rubrique Équipe	
	Amélioration diverses	
Livrables collectifs	Vérification de la charte graphique	15h
	Vérification du macro-planning collectif V1.0	
	Vérification du règlement de l'équipe	
	Rédaction du compte rendu de la deuxième réunion de l'équipe'	
Livrables individuels	Création du Power Point de soutenance de fin de projet	15h
	Rédaction du rapport Final de projet	
	Rédaction du bilan d'avancement et du macro-planning collectif V2.0	
	Rédaction du macro-planning individuel V1.0	
Réunion	Rédaction de la fiche d'activités thématiques	9h
	Rédaction de la fiche d'activités chronologies	
	Rédaction de la fiche du macro-planning V2.0	
TRIBOX	Réunion de groupe N°1	20h
	Réunion avec le client M. Dussart	
	Réunion de groupe N°2	
	Recherche sur TRIBOX	
Autres	Compréhension du sujet	25h
	Lecture de document d'installation et d'utilisation de TRIBOX	
	Installation de Tribox et test du logiciel Asterisk	
	Fixation du coût de Tribox	
	comparaison entre Tribox et Call Manager Express	
	Modification des livrables individuels	94h
	vérifications des documents productifs	
	relecture du premier compte rendu de réunion	
Total		94h

4) Analyse d'apprentissage

a) Points positifs

- Une des particularités du travail en équipe concerne les liens que cette formule exige entre les membres qui composent une équipe; une collaboration, une convergence des efforts de chacun des membres et un partage des responsabilités qui doivent s'exercer dans un climat de travail sain et de solidarité. Dans une équipe, les membres doivent s'écouter et se comprendre et, pour ce faire, chacun doit s'exprimer librement. L'expression des idées et des points de vue de chacun-e permet une bonne circulation des informations intrinsèques à la tâche à réaliser. Ce projet m'a permis de savoir que dans une équipe de travail, la communication entre les membres est essentielle. Elle doit englober autant les informations liées au sujet dont traite le travail que celles liées aux sentiments qui animent les membres de l'équipe qui participent à la tâche.
- Ce projet m'a apporté une plus grande autonomie dans la vie, m'a permis d'enrichir ma connaissance sur la gestion de projet avec la méthode MRP qui donne plus de qualité au projet. Il m'a permis de faire la connaissance d'une technologie que je n'avais jamais connu auparavant, de connaître réellement le travail en équipe qui renforce la confiance en soit même avec ses opinions à défendre et la communication entre membre du groupe. Grâce à ce projet j'ai pu comprendre la téléphonie sur IP.

b) Points négatifs

- Nous avons eu la difficultés à faire le test car nous n'avons pas eu de cours sur la VOIP ce qui a un peu retarder la pratique mais avec des recherches on a fini par y arriver. Nous avons aussi eu des difficultés a comprendre réellement les sujets abordés sur le projet et la manière de réaliser le travail attendu.

5) conclusion

En somme on peut retenir que la méthode MRP nous a beaucoup aidé pour la réalisation du projet, il a été divisé en deux parties : une partie pédagogique et une partie productive.

Pour la partie pédagogique, une répartition des taches a été faite pour rédiger les livrables individuels et collectifs. Nous avons mis en place des règles pour le bon déroulement du projet et la répartition des taches s'est faite en fonction des compétences de chaque membre du groupe.

La méthode MRP nous a permis de bien structurer les livrables.

Afin de rendre plus facile la rédaction des documents, un modèle de document a été mis en place pour les livrables et pour les comptes-rendus de réunion.

La rédaction des livrables avec Open Office m'a permis de mieux me familiariser avec ce logiciel de traitement de texte très pertinent. J'étais en charge de la rédaction du bilan d'avancement qui est un point essentiel pour le projet.

En ce qui concerne le projet productif , une répartition des taches a été aussi établie en fonction des sujets de prédilection des membres .Chacun a su faire son travail avec motivation afin de respecter les délais.

Avec ce projet j'ai pu voir que la téléphonie sur IP est aussi un autre moyen de communiquer et l'évolution à la baisse du prix de la bande passante offre de réelles économies pour une entreprise.

LX) ANNEXES

Voici les captures d'écran des différentes pages du site web de suivi de notre projet. (voir pages suivantes)

A noter que les captures d'écran ne correspondent pas à la version final du site qui n'est actuellement pas a jour, et sur lequel nous devons apporter quelques modifications qui nous ont été conseillé lors de notre rendez-vous avec M. Warrin

Le site web est disponible a l'adresse suivante : <http://tribox2012a.free.fr>

Projet Tribox-2012-A

- Accueil
- Présentation
- Equipe de travail
- Règlements
- Réunions
- Avancement
- Suivi du projet
- Livrables
- Liens utiles

Bienvenue sur le site de suivi du projet TRIBOX-2012-A !

Ce site a pour objectif de réunir les documents, livrables et autres informations relatives au déroulement du projet TRIBOX-2012-A. Pour toute question, n'hésitez pas à contacter les membres du projet grâce à la partie "contacts" sur la droite de chaque page, ou sur la page de présentation des [membres](#) de l'équipe.

Mises à jours:

- 20 Avril 2013: Ajout de la vidéo tutorial d'installation d'un serveur tribox et d'utilisation des softphones logiciels.
- 18 Février 2013: Mise à jour des tous les livrables du site.
- 3 Janvier 2013: Amélioration des tableaux dans le site.
- 2 Janvier 2013: Travail sur la compatibilité du site sur les navigateurs suivants: Firefox, Chrome et Internet Explorer.
- 27 Decembre 2012: Refonte complete de la barre de navigation pour lui donner un aspect plus sobre.
- 13 Decembre 2012: Site hebergé à l'adresse "http://tribox2012a.free.fr".
- 5 Decembre 2012: Améliorations graphiques globales et preparation en vue de l'hebergement du site sur "Free.fr".
- 21 Novembre 2012: Remplissage des section présentations et équipe.
- 16 Novembre 2012: Création du site de suivi.

Tutoriel d'installation de Trixbox et Utilisation de softphones logiciels



© Projet Tribox2012a - Université du Littoral - IUT Calais Boulogne - Licence Pro. Réseaux & Systèmes de Communication

Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet



Tribbox-2012-A

- Accueil
- Presentation
- Equipe de travail
- Règlements
- Réunions
- Avancement
- Suivi du projet
- Livrables
- Liens utiles

Presentation du projet

Encadrant: Cina Motamed, Franck Vandewiele

Client: Dominique Dussart

Thème: Mise en œuvre VOIP

De nos jours, la communication téléphonique est un système indispensable à n'importe quelle entreprise. La Voix sur IP (ou VOIP) est une technique permettant de téléphoner sur des réseaux IP, proposant des avantages certains par rapport à la téléphonie classique, mais dans quelle mesure devient elle t-elle vraiment intéressante ?

Ce projet, nommé tribox2012-a a pour objectif, l'étude des systèmes de téléphonie par IP (VOIP). Cette étude comportera:

- L'analyse du fonctionnement de la VOIP (protocoles utilisés, clients disponibles)
- Des tests et comparatifs d'une solution libre : TRIXBOX face à une solution propriétaire : CISCO CALL MANAGER.

L'objectif de ce projet est de faire une approche sur l'intérêt de l'utilisation du système VOIP, comprenant les avantages, les inconvénients, et le coût engendré par son utilisation.

Vous pouvez télécharger le cahier des charges du projet tribox-2012-a via le lien suivant:

Date	Type	Redacteur	Fichier
17/11/12	Cahier des charges	MORELLE Romain	Tribbox-2012-a_Cahier-des-charges.pdf

Contacts

- [Guillon Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet



Tribbox-2012-A

- [Accueil](#)
- [Presentation](#)
- [Equipe de travail](#)
- [Reglements](#)
- [Réunions](#)
- [Avancement](#)
- [Suivi du projet](#)
- [Livrables](#)
- [Liens utiles](#)

Les membres de l'équipe

GUITTON_JORDAN

Age: 23 ans

Ville: calais/Wizernes

Formation: DEUG Informatique - Université du littoral côte d'opale de Calais.

Mail: Guitton.jordan@gmail.com



MORELLE_ROMAIN

Age: 25 ans

Ville: Calais/Outreau

Formation: DEUG Informatique - Université du littoral côte d'opale de Calais.

Mail: Morelle-romain@hotmail.fr



SECK_MBAYE_GUEYE

Age: 22 ans

Ville: Calais

Formation: Bac+2 Sciences et technologies de l'information et de la communication - Université Amadou Hampaté Ba de Dakar (SENEGAL)

Mail: Seck172@hotmail.fr



Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet


 Tribbox-2012-A

[Accueil](#) | [Presentation](#) | [Equipe de travail](#) | [Règlements](#) | [Réunions](#) | [Avancement](#) | [Suivi du projet](#) | [Livrables](#) | [Liens utiles](#)

Reglement

Le règlement de l'équipe ainsi que la charte graphique du projet tribbox-2012-a peuvent être téléchargés via les liens ci-dessous:

Date	Type	Redacteur	Fichier
14/11/12	Règlement	GUIITTON Jordan	Tribbox-2012-a Règlement-Equipe.pdf
14/11/12	Règlement	GUIITTON Jordan	Tribbox-2012-a Charte-Graphique.pdf

Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet


 Tribbox-2012-A

[Accueil](#)
[Presentation](#)
[Equipe de travail](#)
[Règlements](#)
[Réunions](#)
[Avancement](#)
[Suivi du projet](#)
[Livrables](#)
[Liens utiles](#)

Réunions

Futures réunions :

Date	Type	N°	Sujet
N/C	N/C	N/C	N/C

Listes des réunions du groupe de travail :

N°	Date	Type	Animateur	Redacteur	Relecteur	Télécharger le compte-rendu
01	14/11/2012	Groupe	Morelle Romain	Guitton Jordan	Seck Mbaye Gueye	Tribbox-2012-a_CRG_n°1_14.11.12.pdf
02	16/01/2013	Groupe	Morelle Romain	Seck Mbaye Gueye	Guitton Jordan	Tribbox-2012-a_CRG_n°2_15.01.13.pdf

Listes des réunions avec le client (M.Dussart) :

N°	Date	Type	Animateur	Redacteur	Relecteur	Télécharger le compte-rendu
01	20/11/12	Client	Guitton Jordan	Morelle Romain	Seck Mbaye Gueye	Tribbox-2012-a_CRC_n°1_20.11.12.pdf

Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet



Tribbox-2012-A

- Accueil
- Presentation
- Equipe de travail
- Règlements
- Réunions
- Avancement
- Suivi du projet
- Livrables
- Liens utiles

Avancement

L'avancement du projet peut être suivi grâce à un document créé par l'équipe du projet tribbox-2012-a, téléchargeable via le lien suivant:

Date	Type	Redacteur	Fichier
05/12/2012	Avancement	SECK Mbaye Gueye	Tribbox-2012-a_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf

Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet



[Accueil](#)
[Presentation](#)
[Equipe de travail](#)
[Règlements](#)
[Réunions](#)
[Avancement](#)
[Suivi du projet](#)
[Livrables](#)
[Liens utiles](#)

Suivi des activités

Vous pouvez suivre le planning des activités des membres du projet Tribbox-2012-a via les liens suivant:

Membre	Type	Date de création	Version	fichier
Guitton Jordan	Macro-planning v1	14/11/12	1.0	GUITTON_Macro-Planning_v1.pdf
	Bilan d'avancement + Macro-planning v2	08/01/13	1.0	GUITTON_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf
Morelle Romain	Macro-planning v1	14/11/12	1.0	MORELLE_Macro-Planning_v1.pdf
	Bilan d'avancement + Macro-planning v2	08/01/13	1.0	MORELLE_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf
Seck Mbaye Gueye	Macro-planning v1	05/12/12	1.0	SECK_Macro-Planning_v1.pdf
	Bilan d'avancement + Macro-planning v2	05/12/12	1.0	SECK_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf

Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet Tribox-2012-A

- Accueil
- Presentation
- Equipe de travail
- Règlements
- Réunions
- Avancement
- Suivi du projet
- Livrables**
- Liens utiles

Livrables

Vous retrouverez l'intégralité des livrables individuels et collectifs sur cette page:

Livrables Collectifs :

Livrable	Catégorie	Date de création	dernière MAJ	version	Lien
Règlement de l'équipe	Règlement	14/11/12	14/11/12	1.0	Tribox-2012-a_Règlement-Equipe.pdf
Charte Graphique	Règlement	14/11/12	19/11/12	1.0	Tribox-2012-a_Charte-Graphique.pdf
Macro-Planning v0.1	Avancement	21/11/12	05/12/12	2.0	Tribox-2012-a_Macro-Planning_v1.pdf
Bilan de l'avancement + Macro-Planning v2	Avancement	05/12/12	18/12/12	1.0	Tribox-2012-a_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf
Note de cadrage	Livrable	16/01/2013	16/01/13	1.0	Tribox-2012-a_Note-Cadrage.pdf
Rapport de fin de projet	Livrable	A venir	A venir	0.0	A venir
PowerPoint de Soutenance	Livrable	A venir	A venir	0.0	A venir

Livrables Individuels :

Livrable	Catégorie	Guilton Jordan	Morelle Romain	Seck Mbaye Gueye
Macro-Planning v0.1	Avancement	GUITTON_Macro-Planning_v1.pdf	MORELLE_Macro-Planning_v1.pdf	SECK_Macro-Planning_v1.pdf
Fiche d'activité Chronologique	Suivi	GUITTON_Fiche-Activités-Chronologique.pdf	MORELLE_Fiche-Activités-Chronologique.pdf	SECK_Fiche-Activités-Chronologique.pdf
Fiche d'activité Thématique	Suivi	GUITTON_Fiche-Activités-Thématique.pdf	MORELLE_Fiche-Activités-Thématique.pdf	SECK_Fiche-Activités-Thématique.pdf
Bilan d'avancement + Macro-Planning v2	Avancement	GUITTON_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf	MORELLE_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf	SECK_Bilan-Avancement_Macro-planning_v2.pdf
Compte rendu	Livrable	A venir	A venir	A venir

Contacts

- [Guilton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources



Projet



Tribbox-2012-A

- Accueil
- Presentation
- Equipe de travail
- Règlements
- Réunions
- Avancement
- Suivi du projet
- Livrables
- Liens utiles

Liens

- Un site interessant qui parle de l'offre Tribbox : [ici](#)
- Le site officiel d'Asterisk : [ici](#)
- Un très bon tutorial d'installation Tribbox (PDF) : [ici](#)

Contacts

- [Guitton Jordan](#)
- [Morelle Romain](#)
- [Seck Mbaye Gueye](#)

Ressources

