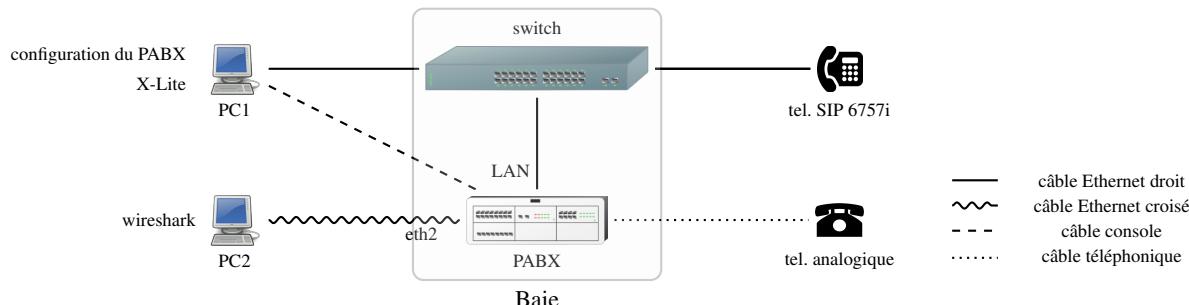


## TP 1 — Analyse du protocole SIP

Sébastien Peychet

Le but de ce TP est d'étudier les échanges SIP dans le cadre d'appels entre différents téléphones et UAs SIP reliés à un PABX. Nous mettrons en œuvre l'architecture ci-dessous :



Le switch et le PABX sont ceux se trouvant dans la baie du binôme.

Le téléphone 6757i est un téléphone SIP, c'est-à-dire qu'il utilise le protocole SIP standard (tel qu'il a été défini par l'IETF) alors que le 5380ip est un téléphone propriétaire : il utilise une variation du protocole SIP reconnue uniquement par les équipements de ce constructeur. Nous ne l'utiliserons donc pas dans les TP de ce module.

Le PC1 servira à configurer le PABX puis à passer des appels à l'aide du logiciel de téléphonie (softphone) X-Lite. Le PC2 servira à capturer les trames reçues ou émises par le PABX afin d'analyser le trafic SIP.

Le PC1 est déjà câblé au PABX via le câble console. C'est normalement le PC de la baie ayant un numéro impair. Les autres branchements seront réalisés au fur et à mesure du TP.

**Un compte-rendu par binôme sera ramassé.**

### Exercice 1 — Préconfiguration du PABX et mise en service des téléphones

La préconfiguration est une opération qui ne se fait normalement qu'une fois, lors de la première utilisation du PABX. Elle permet notamment de lui attribuer une adresse IP afin de pouvoir ensuite accéder à son interface web.

**1.1** En utilisant l'Annexe 1, préconfigurer le PABX avec les données suivantes (N est votre numéro de table) :

- adresse IP : 192.168.N.100/24 ; passerelle : 192.168.N.254 ; DNS : 192.168.N.253
- DHCP : prévoir une dizaine d'adresses dans le pool ; pas de VLAN postes et PC
- longueur de numérotation : 4
- premier numéro d'abonné : N000, dernier numéro : N001, avec une longueur de SDA (DID en anglais) de 4
- mot de passe abonné 0000

La liaison série n'est plus nécessaire après cette étape de préconfiguration.

**1.2** Brancher maintenant le PC1 et le PABX (via son port LAN) au switch. Le portail de management du PABX est accessible à l'URL [https://@IP\\_PABX](https://@IP_PABX). Le login/mot de passe de l'interface web est admin/admin.

Rappel : dans *Service Téléphonie*, pour accéder à un menu ou sous-menu, on peut toujours taper son numéro dans la barre de recherche. Par exemple en tapant 12 on accède premier menu, second sous-menu, donc *Abonnés* → *Abonnements*.

**1.3** En utilisant les Annexes 2 et 3, mettre en service le téléphone analogique (le blanc), le téléphone SIP 6757i et le softphone X-Lite (sur le PC1).

**1.4** Tester que les appels passent bien entre les trois téléphones.

**1.5** Changer le port du switch auquel est connecté le téléphone 6757i. Cela correspond à un changement de bureau dans une entreprise. Vérifier que l'on peut toujours joindre ce poste avec le même numéro.

### Exercice 2 — Rôle du PABX

Les PABXs utilisés dans la salle de TP jouent le rôle de proxy SIP, de registrar et de passerelle VoIP.

#### Compte-Rendu

- Q. 2.1** Rappeler le rôle d'un proxy SIP.
- Q. 2.2** Rappeler le rôle d'un registrar.
- Q. 2.3** Rappeler le rôle d'une passerelle VoIP.

### Exercice 3 — Préparation à la capture de trames

Le port ETH2, sur la face avant du PABX, peut être utilisé :

- comme lien de secours entre le PABX et le réseau ;
- ou pour faire de la capture de trame. Dans ce cas le PABX retransmet sur le port ETH2 toutes les trames qui sont reçues ou émises sur son port LAN. Celles-ci peuvent être analysées par un PC relié par un câble croisé (on dit que le port ETH2 est un port *miroir* ou *mirroring*).

**3.1** Pour configurer le port ETH2 comme port miroir dans le portail de management :

1. aller dans le menu 2344 (*Service téléphonie* → *Système* → *Configuration* → *Cartes* → *Paramètres des cartes IP*) ;
2. cliquer sur 0-04, qui est l'emplacement physique de la carte LAN ;
3. dans *Utilisation de ETH2*, choisir *MIRRORING DE PORTS*, cocher *port LAN* et confirmer.

**3.2** Câbler ensuite le PC2 au port ETH2 du PABX.

### Exercice 4 — Analyse de l'enregistrement

Le but de cet exercice est d'analyser les échanges SIP lors de l'*enregistrement* d'un UA auprès du registrar. Il faut pour cela capturer depuis le PC2 les échanges de trames ayant lieu au lancement de X-Lite sur le PC1. Au lancement, le softphone s'enregistre auprès du PABX.

#### Compte-Rendu

**Q. 4.1** À quoi sert l'enregistrement d'un UA SIP ?

**Q. 4.2** Seuls les 2 premiers messages capturés nous intéressent. De quels messages s'agit-il ? (La requête SUBSCRIBE a été ajoutée au protocole SIP et permet au client de demander des notifications d'évènements ; ceux-ci sont notifiés par la requête NOTIFY.)

**Q. 4.3** Dans le message REGISTER, sont envoyées les informations qui seront utilisées par le registrar :

- l'en-tête To
- l'en-tête Contact

Relever ces deux en-têtes et expliquer ce que fait le PABX lors de la réception d'un message REGISTER.

### Exercice 5 — Analyse d'un appel abandonné

Capturer avec wireshark les échanges SIP lors du scénario suivant :

1. Initier, depuis le poste 6757i, un appel vers le softphone.
2. Ne pas répondre, laisser une ou deux sonneries
3. Avec l'appelant, raccrocher.

#### Compte-Rendu

**Q. 5.1** Reproduire sur un chronogramme les messages SIP capturés. Le chronogramme devra faire apparaître le softphone, le téléphone 6757i et le PABX (donner les adresses IP des trois équipements). Ne pas faire figurer les messages NOTIFY et leurs réponses. Le message OPTIONS permet au proxy d'interroger l'UA sur ses capacités.

### Exercice 6 — Analyse du message INVITE

Reproduire le scénario de l'exercice précédent si la capture wireshark n'est plus disponible. Nous allons maintenant analyser les messages INVITE générés par l'appel.

#### Compte-Rendu

**Q. 6.1** Sélectionner la première requête INVITE. Donner la pile de protocole mise en oeuvre.

**Q. 6.2** Observer la ligne de requête. Quelle adresse SIP contient-elle ? Cette adresse est appelée *Request-URI* ; c'est celle qui est utilisée pour le routage des messages SIP.

**Q. 6.3** Relever les champs d'en-tête Via, Content-Type et Contact. À quoi sert chacun de ces champs ?

**Q. 6.4** Le corps du message apparaît typiquement dans les messages INVITE et 200 OK envoyés en réponse au INVITE. Il permet de négocier certains paramètres de la session. Repérer la ligne Connection information (c) et relever

l'adresse IP. À quoi sert-elle ? Quel problème va se poser si un routeur NAT est intercalé entre l'émetteur de l'appel et le proxy ?

**Q. 6.5** Repérer la ligne Media Description, name and address (m). Vérifier que le type de Media est bien audio, et le protocole de transport est bien RTP/AVP, ce qui signifie que RTP sera utilisé, avec les paramètres audio-vidéo (AVP = Audio Video Profile) contenus dans me message. Relever ensuite :

- le numéro de port. À quoi va-t-il servir ?
- la liste des codecs supportés (ils sont donnés par ordre de préférence).

**Q. 6.6** Passer au message INVITE transmis par le PABX à l'appelé. Relever dans ce message la Request-URI. Commentaire ?

**Q. 6.7** Toujours dans ce même message INVITE transmis à l'appelé, on peut remarquer que certains en-têtes et lignes du corps de message ont été modifiés au passage par le PABX. C'est notamment le cas :

- de l'en-tête VIA : que contient-il et qu'aurait-il dû contenir ?
- de la liste de codecs : que contient-elle et qu'aurait-elle dû contenir ?

Ce comportement n'est pas le comportement classique d'un proxy SIP ; en fait les IPBX sont capables d'effectuer des modifications dans les messages, ou d'intervenir dans une session, par exemple en générant des messages BYE pour mettre fin à une session – ce que ne peut pas faire un proxy.

### Exercice 7 — Appel vers la passerelle

Lancer une capture et appeler le téléphone analogique depuis l'un des téléphones SIP.

#### Compte-Rendu

**Q. 7.1** Quelle est l'adresse IP utilisée pour joindre le téléphone analogique ?

### Exercice 8 — Le flux RTP

Lancer une nouvelle capture, puis passer un appel du 6757i vers le softphone X-Lite. Cette fois décrocher. Attendre quelques secondes puis raccrocher et stopper la capture.

#### Compte-Rendu

**Q. 8.1** Quel chemin suivent les messages RTP ?

**Q. 8.2** Quels messages indiquent que l'appelé a décroché ? Quels messages indiquent qu'un correspondant a raccroché ?

En fin de TP, sauvegarder la configuration du PABX (voir Annexe 4). Elle sera nécessaire pour le TP suivant.