

FICHE DE RÉVISION — VoIP (VOICE OVER IP)

TSSR — IPBX, FreePBX, SIP, NAT, trunk SIP et débordement d'appel

1. Définitions essentielles

Notion	Définition
Autocom / PaBX	Les anciens standards téléphoniques : une prise téléphonique et un fil qui va jusqu'à chaque téléphone. Obsolète , remplacé par les IPBX.
IPBX	Un serveur informatique qui utilise le réseau IP pour permettre la télécommunication. Le système téléphonique utilise le réseau informatique : IP, gateway, switch, masque, etc.
SIP	Le protocole utilisé par les téléphones IPBX.
Softphone	Un ordinateur dans lequel on installe un logiciel de téléphonie , en alternative au téléphone physique.
Trunk SIP	L' interconnexion de notre serveur IPBX vers un autre serveur IPBX, pour passer les appels vers l'extérieur. C'est encore du réseau.
PoE	Power over Ethernet : le câble Ethernet sert également d' alimentation pour le téléphone.

2. Concept et histoire

Il y a longtemps existaient les **Autocom (PaBX)**. Il est tout à fait possible qu'aujourd'hui **cohabitent** le réseau analogique (téléphonique) et le réseau numérique — on peut se tromper de câble de temps en temps. C'est obsolète, et on a remplacé ça par des **IPBX**. Dans les entreprises, outre les téléphones physiques, il existe ce qu'on appelle des **softphones**.

Pour passer les appels vers l'extérieur, on utilise une interconnexion de notre serveur IPBX vers un autre serveur IPBX. Cette connexion s'appelle un Trunk SIP (ou SIP-Trunk).

2.1 Le PoE (Power over Ethernet)

Le câble Ethernet sert également d'alimentation pour notre téléphone. Il faut pour cela **vérifier que notre switch est un switch PoE** — plus cher qu'un switch classique.

Le PoE ne sert pas qu'à alimenter la VoIP : ça peut être la borne WiFi, les caméras de sécurité.

3. TP — Montage de la maquette FreePBX

3.1 Paramètres de la VM

Paramètre	Valeur
Processeur	1 cœur
Mémoire	4 Go fixe
Point de contrôle	aucun

3.2 Configuration réseau — édition directe du fichier

FreePBX Distro (basé CentOS) n'utilise PAS nmcli : NetworkManager est absent. On édite le fichier directement.

```
nano /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
```

Contenu complet à mettre en place :

```
TYPE="Ethernet"
PROXY_METHOD="none"
BROWSER_ONLY="no"
BOOTPROTO="static"
DEFROUTE="yes"
IPV4_FAILURE_FATAL="no"
IPV6INIT="no"
NAME="eth0"
UUID="3206e026-792f-4843-9f10-1906173d8f61"
DEVICE="eth0"
ONBOOT="yes"
IPADDR="10.50.10.103"
NETMASK="255.255.0.0"
GATEWAY="10.50.0.1"
```

3.3 Ce qui change par rapport à l'original

Ligne	Avant → Après	Pourquoi
BOOTPROTO	"dhcp" → "static"	passage en IP fixe
IPV6INIT	"yes" → "no"	coupe l'IPv6 sur cette interface directement à la source , plus propre que <code>sysctl</code> seul
Lignes IPv6	supprimées	IPV6_AUTOCONF, IPV6_DEFROUTE, IPV6_FAILURE_FATAL, IPV6_ADDR_GEN_MODE — inutiles vu qu'IPv6 est désactivé
UUID	inchangé	pour ne pas perturber la référence interne

3.4 Sauvegarder, appliquer, vérifier

Dans `nano` : `Ctrl+O` puis `Entrée` pour sauver, `Ctrl+X` pour quitter.

```
systemctl restart network
ip a
```

Autre jeu de valeurs vu dans le TP d'interconnexion : IPADDR="192.168.10.1", NETMASK="255.255.255.0", GATEWAY="192.168.10.254". Le principe reste identique.

3.5 Pourquoi du /32 ?

Parce que c'est le **masque le plus restrictif possible**, et qu'il s'agit de la toute première adresse qu'on a utilisée pour se connecter au FreePBX. **Les appliances fonctionnent beaucoup dans ce style-là.**

4. Le problème du NAT en VoIP

Si l'IPBX est derrière un NAT et qu'on ne le déclare pas à Asterisk : LES APPELS SONNENT MAIS IL N'Y A PAS DE SON.

Quand l'IPBX est derrière un NAT (IP privée type 192.168.x.x, exposée via une passerelle publique), il faut le déclarer à **Asterisk** :

```
Paramètres > Paramètres Asterisk > Chan PJSIP
```

Champ	Valeur
External Address	IP publique de la passerelle
Local Networks	plage du réseau interne (ex. 192.168.10.0/24)

Pourquoi : sans ça, l'IPBX annonce sa propre IP privée dans les messages SIP/SDP, ce qui est injoignable depuis l'extérieur. Le flux audio (RTP) ne trouve pas son chemin.

4.1 Les deux ports à ouvrir en port forwarding

Port	Rôle
5060/UDP	signalisation — établissement de l'appel
10000-20000/UDP	audio — le flux RTP

5. Créer un trunk SIP entre deux IPBX (sans authentification)

Connectivité > Jonctions > Ajouter jonction PJSIP

Comme les deux serveurs sont dans un **réseau de confiance**, on n'utilise pas de login / mot de passe mais une **reconnaissance par IP source**.

Paramètre	Valeur
Authentification	Aucun
Enregistrement	Aucun
SIP Server	IP publique du serveur distant
SIP Server Port	5060
Context	from-pstn
Match (Permit)	IP publique du serveur distant en /32

Le « Match (Permit) » REMPLACE l'authentification. C'est lui qui dit à Asterisk : si un appel arrive de cette IP, accepte-le, il vient de ce trunk.

6. Vérifier qu'un trunk est joignable

```
asterisk -rx "pjsip show endpoints"
```

État	Signification
Avail	trunk opérationnel
Unavail	injoignable → vérifier le réseau et le port forwarding avant tout

Pour tester la couche réseau **avant même le SIP** :

```
ping -c 4 IP_DISTANTE
nc -zv -u IP_DISTANTE 5060
```

Un ping qui répond NE GARANTIT PAS que le trunk SIP fonctionne : ce sont deux couches différentes, réseau vs applicatif.

7. La route sortante — indispensable même si le trunk est « Avail »

Un trunk joignable ne suffit pas : **sans règle de routage, Asterisk ne sait pas quel trunk utiliser** pour un numéro composé.

Connectivité > Routes Sortantes

Champ	Exemple
Prefix	2
Match Pattern	113
Trunk Sequence	le trunk créé

Logique : composer 2113 → Asterisk retire le préfixe 2, et envoie 113 vers le trunk sélectionné.

Syntaxe utile pour couvrir plusieurs numéros :

11[0-9] → matche 110 à 119

8. Suivez-Moi (Follow Me) — débordement d'appel individuel

Applications > Extensions > [poste] > onglet Suivez-Moi

Champ	Rôle
Activé	doit être sur Oui — sinon tout le reste est ignoré
Temps de sonnerie	en secondes (≈ 5 s = 1 sonnerie, donc 25 s ≈ 5 sonneries)
Stratégie de sonnerie	voir ci-dessous
Liste des numéros du Suivez-Moi	poste(s) de bascule

8.1 Bien choisir la stratégie

Stratégie	Comportement
ringall	sonne tous les postes en même temps
hunt	sonne en cascade, un par un — c'est le vrai débordement séquentiel

9. Erreurs rencontrées pendant le TP (retour d'expérience)

Symptôme	Cause	Solution
« Serveur Unreachable » à l'appel	route sortante mal configurée / pattern non matché	vérifier prefix + match pattern
Trunk configuré mais tentative d'enregistrement dans les logs	champs « Authentification » / « Enregistrement » restés sur la valeur par défaut	bien cliquer sur Aucun explicitement
Suivez-Moi ne fonctionne pas	champ « Activé » resté sur Non	vérifier ce champ en premier , avant toute autre hypothèse
Ça sonne partout au lieu d'une cascade	stratégie sur <code>ringall</code> au lieu de <code>hunt</code>	choisir une stratégie contenant hunt

10. Méthode de debug retenue

Toujours vérifier DANS L'ORDRE. Ne jamais sauter une couche.

Ordre	Couche	Outil / endroit
1	Réseau	ping
2	Port / protocole	nc -zv -u IP 5060
3	État SIP	asterisk -rx "pjsip show endpoints"
4	Logique de routage	route sortante / route entrante
5	Config applicative	Follow Me, Ring Group

11. Pièges et points à retenir pour l'ECF

NAT non déclaré à Asterisk = ça sonne, mais PAS DE SON. C'est LE symptôme à reconnaître immédiatement.

- L'IPBX, c'est **du réseau** : IP, masque, gateway, switch. Le protocole des téléphones, c'est **SIP**.
- **PoE** = alimentation par le câble Ethernet, mais il faut un **switch PoE**.
- FreePBX Distro : **pas de nmcli**, on édite `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0`, puis `systemctl restart network`.
- NAT : **External Address** = IP publique de la passerelle, **Local Networks** = plage interne, dans **Chan PJSIP**.
- Deux ports à ouvrir : **5060/UDP** pour la signalisation, **10000-20000/UDP** pour le RTP (l'audio).
- Trunk sans authentification = reconnaissance **par IP source**, via le champ **Match (Permit)** en `/32`.
- `Avail / Unavail` se lit avec `asterisk -rx "pjsip show endpoints"`.
- Un **ping OK ne prouve pas** que le SIP fonctionne : couches différentes.
- Un trunk `Avail` **ne suffit pas** : sans **route sortante**, Asterisk ne sait pas quel trunk utiliser.
- Suivez-Moi : le champ **Activé** est le premier suspect en cas de non-fonctionnement.
- `ringall` = tout le monde en même temps. `hunt` = **cascade**, c'est ça le vrai débordement.