

Téléphonie IP avec Asterisk

Table des matières :

5) Comment s'établit la communication ? En combien d'étapes ? En utilisant quel(s) port(s) ?.....	2
6) Comment se fait ensuite la conversation ? En utilisant quel protocole ? Quel(s) port(s) ?.....	3
7) Comment se clôture la conversation ? En combien d'étapes ?.....	4
8) Que pouvez-vous conclure sur l'usage de SIP et RTP dans le cas présent ?.....	4
10) Localiser, sur le serveur, l'emplacement de stockage des messages vocaux déposés.....	5
11) Vérifier et expliquer le contenu du fichier texte associé à chaque message.....	6
12) Vérifier si la localisation change après la première écoute des messages.....	6
18) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).....	7
19) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).....	8
24) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).....	9
25) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).....	9
28) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).....	9
29) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).....	9
31) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).....	9
32) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).....	9

5) Comment s'établit la communication ? En combien d'étapes ? En utilisant quel(s) port(s) ?

La communication s'établit grâce au protocole SIP (port UDP 5060).

L'appel se fait en 3 étapes :

L'appelant envoie une requête INVITE.

Le destinataire répond (100 Trying, 200 OK).

L'appelant confirme avec ACK.

La session est établie.

42	16.872834417	192.168.101.200	192.168.101.12	ICMP	90 Destination unreachable (Port unreachable)
43	16.872911845	192.168.101.200	192.168.101.12	STUN	74 Binding Success Response MAPPED-ADDRESS: 192.168.101.12:7078
44	16.872925172	192.168.101.200	192.168.101.12	CLASSI...	66 Message: Binding Request
45	16.879411550	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	712 Request: ACK sip:192.168.101.200:5060
46	16.879975373	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	925 Request: INVITE sip:192.168.101.12;transport=udp, in-dialog
47	16.885959184	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	342 Status: 100 Trying
48	16.888403080	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	933 Status: 200 Ok (INVITE)
49	16.888804821	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	436 Request: ACK sip:192.168.101.11;transport=udp
50	16.895941174	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	324 Status: 100 Trying
51	16.898635330	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	915 Status: 200 Ok (INVITE)
52	16.899042380	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418 Request: ACK sip:192.168.101.12;transport=udp
53	19.702422155	fe80::a00:27ff:fe2b...	ff02::fb	MDNS	107 Standard query 0x0000 PTR _ipp._tcp.local, "QM" question PTR _ipps._tcp.local, "QM" question
54	19.702449269	192.168.101.200	224.0.0.251	MDNS	87 Standard query 0x0000 PTR _ipp._tcp.local, "QM" question PTR _ipps._tcp.local, "QM" question
55	21.976000067	PcsCompu_78:79:9b	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60 Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.12
56	21.976000812	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_78:79:9b	ARP	42 192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14
57	27.414635343	192.168.101.11	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
58	30.013085673	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
59	37.445113019	192.168.101.11	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
60	60.014192462	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
61	62.475630428	PcsCompu_da:74:32	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60 Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.11
62	62.475639423	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_da:74:32	ARP	42 192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14
63	65.244505625	PcsCompu_78:79:9b	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60 Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.12
64	65.244517291	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_78:79:9b	ARP	42 192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14
65	67.475103104	192.168.101.11	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
66	90.013080133	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
67	92.718273656	PcsCompu_da:74:32	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60 Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.11
68	92.718282501	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_da:74:32	ARP	42 192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14
69	117.524932271	192.168.101.11	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
70	120.034306512	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	60 5060 -- 5060 Len=4
71	122.696120566	PcsCompu_da:74:32	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60 Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.11
72	122.696130131	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_da:74:32	ARP	42 192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14
73	125.146757544	PcsCompu_78:79:9b	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60 Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.12
74	125.146769080	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_78:79:9b	ARP	42 192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14
75	130.529973854	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	460 Request: BYE sip:asterisk@192.168.101.200:5060
76	130.530752714	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	383 Status: 200 OK (BYE)
77	130.531570574	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	936 Request: INVITE sip:192.168.101.12;transport=udp, in-dialog
78	130.536552753	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	324 Status: 100 Trying
79	130.538857709	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	915 Status: 200 Ok (INVITE)
80	130.539061191	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418 Request: ACK sip:192.168.101.12;transport=udp
81	130.539162652	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418 Request: BYE sip:192.168.101.12;transport=udp
82	130.574262103	192.168.101.12	192.168.101.200	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRCC=0xFE2CA30E, Seq=5670, Time=901405342

6) Comment se fait ensuite la conversation ? En utilisant quel protocole ? Quel(s) port(s) ?

- la conversation se fait à l'aide du protocole Real-Time Transport Protocol (RTP) permettant le transport de données soumises à des contraintes de temps réel, tels que des flux média audio ou vidéo ainsi que le protocole RTCP
- Protocole UDP
- port 10000/20000

7) Comment se clôture la conversation ? En combien d'étapes ?

le client répond BYE > terminant alors la session en répondant par 200

- 3 étapes

14	5.067029199	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	470 Request: ACK sip:1101@192.168.101.200
16	5.067180755	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	116 Request: INVITE sip:1101@192.168.101.200
17	5.067408085	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	329 Status: 100 Trying
18	5.068526247	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP/SDP	492 Request: INVITE sip:1101@192.168.101.11;transport=udp
19	5.085701342	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	328 Status: 100 Trying
20	5.193043717	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	406 Status: 100 Ringing
21	5.193060656	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	525 Status: 100 Ringing
26	16.811390081	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	935 Status: 200 Ok (INVITE)
27	16.811768852	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	436 Request: ACK sip:192.168.101.11;transport=udp
28	16.812148617	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	857 Status: 200 OK (INVITE)
29	16.812623310	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP/SDP	964 Request: INVITE sip:192.168.101.11;transport=udp, in-dialog
45	16.870411550	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	712 Request: ACK sip:192.168.101.200;5060
46	16.879975373	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	925 Request: INVITE sip:192.168.101.12;transport=udp, in-dialog
47	16.885959184	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	342 Status: 100 Trying
48	16.888483080	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	933 Status: 200 Ok (INVITE)
49	16.888984821	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	430 Request: ACK sip:192.168.101.11;transport=udp
50	16.895941174	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	324 Status: 100 Trying
51	16.898635330	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	915 Status: 200 Ok (INVITE)
52	16.899042380	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418 Request: ACK sip:192.168.101.12;transport=udp
75	130.529973054	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	460 Request: BYE sip:asterisk@192.168.101.200;5060
76	130.530752714	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	383 Status: 200 OK (BYE)
77	130.531570574	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	936 Request: INVITE sip:192.168.101.12;transport=udp, in-dialog
78	130.536552753	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	324 Status: 100 Trying
79	130.538857709	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	915 Status: 200 Ok (INVITE)
80	130.539611191	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418 Request: ACK sip:192.168.101.12;transport=udp
81	130.539162652	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418 Request: BYE sip:192.168.101.12;transport=udp
82	130.574262193	192.168.101.12	192.168.101.200	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xFE2CA30E, Seq=5670, Time=901405342
83	130.574262343	192.168.101.12	192.168.101.200	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xFE2CA30E, Seq=5671, Time=901405362
84	130.574285615	192.168.101.200	192.168.101.12	ICMP	242 Destination unreachable (Port unreachable)
85	130.574296700	192.168.101.200	192.168.101.12	ICMP	242 Destination unreachable (Port unreachable)
86	130.575503195	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	460 Status: 200 Ok (BYE)
82	130.574262103	192.168.101.12	192.168.101.200	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xFE2CA30E, Seq=5670, Time=901405342
83	130.574262343	192.168.101.12	192.168.101.200	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0xFE2CA30E, Seq=5671, Time=901405362
84	130.574285615	192.168.101.200	192.168.101.12	ICMP	242 Destination unreachable (Port unreachable)
85	130.574296700	192.168.101.200	192.168.101.12	ICMP	242 Destination unreachable (Port unreachable)
86	130.575503195	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	460 Status: 200 Ok (BYE)

8) Que pouvez-vous conclure sur l'usage de SIP et RTP dans le cas présent ?

Le protocole RTP et le protocole SIP sont essentiels au bon fonctionnement de la voix sur IP. Ils en sont les éléments centraux et complémentaires. Le protocole SIP se charge de la création, de la modification et la finalisation de la session entre les participants.

Les protocoles SIP et RTP sont complémentaires et essentiels pour la téléphonie IP :

SIP gère la création, la modification et la fin des appels (signalisation),

RTP assure le transport de la voix en temps réel entre les participants.

Le bon fonctionnement de la VoIP repose sur la coopération de ces deux protocoles.

10) Localiser, sur le serveur, l'emplacement de stockage des messages vocaux déposés.

```
voip@vbox:~$ cd /var/spool/asterisk/voicemail/  
voip@vbox:/var/spool/asterisk/voicemail$ ls -l  
total 12  
drwxr-xr-x 3 asterisk asterisk 4096 Oct 14 16:09 compta  
drwxr-xr-x 3 asterisk asterisk 4096 Oct 7 14:51 default  
drwxr-xr-x 4 asterisk asterisk 4096 Oct 14 15:11 finance  
voip@vbox:/var/spool/asterisk/voicemail$ █
```

exemple : /var/spool/asterisk/voicemail/compta/1101/INBOX/

11) Vérifier et expliquer le contenu du fichier texte associé à chaque message.

Chaque message vocal est accompagné d'un fichier texte contenant :

- le numéro de l'expéditeur,
- le contexte (ex. finance),
- la priorité de la règle dans extensions.conf,
- la date, l'identifiant unique, et la durée du message.

```
voip@vbox:/var/spool/asterisk/voicemail/finance/1101/INBOX$ cat msg0004.txt  
;  
; Message Information file  
;  
[message]  
origmailbox=1101  
context=finance  
exten=1101  
rdnis=unknown  
priority=2  
callerchan=PJSIP/1102-00000003  
callerid=1102  
origdate=Tue Oct 14 02:13:02 PM UTC 2025  
origtime=1760451182  
category=  
msg_id=1760451182-00000000  
flag=  
duration=1
```

12) Vérifier si la localisation change après la première écoute des messages.

Une fois écouté, le message et son fichier texte est déplacé dans le dossier Old

Après la première écoute, le message audio et son fichier texte sont déplacés dans le dossier "Old", indiquant qu'il a déjà été consulté.

```
voip@vbox: /var/spool/asterisk/voicemail/finance/1101/Old$ ls -l
total 28
-rw-r--r-- 1 root root 270 Oct 14 16:26 msg0004.txt
-rw-r--r-- 1 root root 23084 Oct 14 16:26 msg0004.wav
voip@vbox: /var/spool/asterisk/voicemail/finance/1101/Old$
```

18) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).

```
[Oct 14 16:37:31] ERROR[5313]: res_pjsip_session.c:946 handle_incoming_sdp: 1101: Couldn't negotiate stream 0:audio-0:audio:sendrecv (nothing)
-- Executing [1202@finance:1] Goto("PJSIP/1101-00000000", "compta,1202,1") in new stack
-- Goto (compta,1202,1)
-- Executing [1202@compta:1] Dial("PJSIP/1101-00000000", "PJSIP/1202,20") in new stack
-- Called PJSIP/1202
-- PJSIP/1202-00000001 is ringing
-- PJSIP/1202-00000001 answered PJSIP/1101-00000000
-- Channel PJSIP/1202-00000001 joined 'simple_bridge' basic-bridge <8519a504-7355-4065-ae76-772c8b1705f1>
-- Channel PJSIP/1101-00000000 joined 'simple_bridge' basic-bridge <8519a504-7355-4065-ae76-772c8b1705f1>
vbox*CLI> █
```

On constate la bonne connectivité entre les deux téléphones en créant un bridge permettant d'établir la connexion. La deuxième ligne "Goto (compta,1202,1)" montre également que la règle établie dans le fichier extensions.conf à été utilisée et prise en compte.

19) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).

1 Phase de connexion

Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1 0.000000000	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	804	Request: MESSAGE sip:1202@192.168.101.200
2 0.000341826	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	504	Status: 401 Unauthorized
3 0.019364399	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	1085	Request: MESSAGE sip:1202@192.168.101.200
4 0.019585720	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	368	Status: 415 Unsupported Media Type
5 0.386727872	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	60	5060 → 5060 Len=4
6 4.386901125	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	1463	Request: INVITE sip:1202@192.168.101.200
7 4.387344061	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	503	Status: 401 Unauthorized
8 4.389186049	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	470	Request: ACK sip:1202@192.168.101.200
9 4.389293049	192.168.101.11	192.168.101.200	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=UDP 17, off=0, ID=ef0a) [Reassembled in #10]
10 4.389293179	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	264	Request: INVITE sip:1202@192.168.101.200
11 4.389670840	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	329	Status: 100 Trying
12 4.389762140	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	383	Status: 488 Not Acceptable Here
13 4.508677820	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	489	Request: ACK sip:1202@192.168.101.200
14 4.518716688	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	1315	Request: INVITE sip:1202@192.168.101.200
15 4.519332149	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	503	Status: 401 Unauthorized
16 4.529361911	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	470	Request: ACK sip:1202@192.168.101.200
17 4.529580862	192.168.101.11	192.168.101.200	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=UDP 17, off=0, ID=ef12) [Reassembled in #18]
18 4.529580972	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	116	Request: INVITE sip:1202@192.168.101.200
19 4.529926177	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	329	Status: 100 Trying
20 4.531168689	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP/SDP	857	Status: 200 OK (INVITE)

2 Phase de communication

280 23.633351732	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	712	Request: BYE sip:192.168.101.200:5060
281 23.633596022	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	363	Status: 200 OK (BYE)
282 27.335952669	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_da:74:32	ARP	42	Who has 192.168.101.11? Tell 192.168.101.200
283 27.336105625	PcsCompu_da:74:32	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60	192.168.101.11 is at 08:00:27:da:74:32
284 27.344759799	PcsCompu_da:74:32	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60	Who has 192.168.101.200? Tell 192.168.101.11
285 27.344766519	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_da:74:32	ARP	42	192.168.101.200 is at 08:00:27:2b:9a:14

3 Phase de déconnexion

340 40.208096174	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	712	Request: ACK sip:192.168.101.200:5060
341 40.208527005	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	925	Request: INVITE sip:192.168.101.12;transport=udp, in-dialog
342 40.225153884	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	214	7078 → 18702 Len=172
343 40.244626669	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	214	7078 → 18702 Len=172
344 40.247747175	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	324	Status: 100 Trying
345 40.250093338	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	915	Status: 200 Ok (INVITE)
346 40.259273218	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418	Request: ACK sip:192.168.101.12;transport=udp
347 40.266320777	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	343	Status: 100 Trying
348 40.268741271	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	951	Status: 200 Ok (INVITE)
349 40.269066622	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	442	Request: ACK sip:1101@192.168.101.11;transport=udp
350 43.463722608	PcsCompu_2b:9a:14	PcsCompu_78:79:9b	ARP	42	Who has 192.168.101.12? Tell 192.168.101.200
351 43.463888068	PcsCompu_78:79:9b	PcsCompu_2b:9a:14	ARP	60	192.168.101.12 is at 08:00:27:78:79:9b
352 55.230396818	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP/SDP	953	Status: 200 Ok (INVITE)
353 55.230798827	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	442	Request: ACK sip:1101@192.168.101.11;transport=udp
354 60.438916457	192.168.101.12	192.168.101.200	UDP	60	5060 → 5060 Len=4
355 60.753449657	192.168.101.11	192.168.101.200	SIP	460	Request: BYE sip:asterisk@192.168.101.200:5060
356 60.753831273	192.168.101.200	192.168.101.11	SIP	383	Status: 200 OK (BYE)
357 60.754407304	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP/SDP	936	Request: INVITE sip:192.168.101.12;transport=udp, in-dialog
358 60.760659025	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	324	Status: 100 Trying
359 60.763063434	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP/SDP	915	Status: 200 Ok (INVITE)
360 60.763337950	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418	Request: ACK sip:192.168.101.12;transport=udp
361 60.763454750	192.168.101.200	192.168.101.12	SIP	418	Request: BYE sip:192.168.101.12;transport=udp
366 60.799826394	192.168.101.12	192.168.101.200	SIP	460	Status: 200 Ok (BYE)
367 63.474053267	192.168.101.11	192.168.101.200	UDP	60	5060 → 5060 Len=4

24) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).

25) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).

28) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).

29) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).

31) Copier et expliquer les traces dans la console du serveur Asterisk (uniquement les traces que vous jugerez pertinentes).

32) Capturer et expliquer les échanges à l'aide de Wireshark (uniquement les échanges que vous jugerez pertinents).