

pgfid1581675949932859

Analyse technique des trames SIP, IVR et ConfBridge

Étude détaillée des protocoles de communication VoIP

14 novembre 2025

Table des matières

1	Introduction	2
1.1	Scénarios Couverts	2
2	Scénario 1 : Analyse de la Trame ACK	3
2.1	Contexte du Scénario	3
2.2	Ligne de Requête (Request-Line)	3
2.3	Analyse des En-Têtes	3
2.3.1	1. En-tête Via	3
2.3.2	2. En-tête From	4
2.3.3	3. En-tête To	4
2.3.4	4. Call-ID	4
2.3.5	5. CSeq	4
2.3.6	6. User-Agent	4
2.3.7	7. Contenu du Message	4
2.4	Résumé du Scénario	5
3	Scénario 2 : Analyse de la Trame 200 OK	6
3.1	Contexte du Scénario	6
3.2	Status-Line	6
3.3	Analyse des En-Têtes	6
3.3.1	1. En-tête Via	6
3.3.2	2. En-tête From	7
3.3.3	3. En-tête To	7
3.3.4	4. Call-ID	7
3.3.5	5. CSeq	7
3.3.6	6. Contact	7
3.3.7	7. En-têtes Supported / Allow	7
3.3.8	8. Content-Type / Content-Length	8
3.4	Message Body (SDP)	8
3.5	Résumé du Scénario	8
4	Scénario 3 : Sélection de Choix dans l'IVR	9
4.1	Contexte du Scénario	9
4.2	Analyse du Scénario	9

4.3	Déroulement Technique	9
5	Scénario 4 : Raccrochage par l'IVR (BYE)	11
5.1	Contexte du Scénario	11
5.2	Preuve Absolue : Le BYE est Envoyé par l'IVR	11
5.3	Que se Serait-il Passé si c'était le Téléphone qui Avait Raccroché ?	12
5.4	Pourquoi l'IVR Raccroche-t-il ?	12
5.5	Résumé du Scénario	12
6	Scénario 5 : Conférence Téléphonique (ConfBridge)	13
6.1	Contexte du Scénario	13
6.2	Preuve que le ConfBridge est Lancé	13
6.3	Preuve que le Participant a Rejoint la Salle	14
6.4	Preuve que SIP/1002 Rejoint Aussi la Conférence	14
6.5	Preuve que les Participants ont Quitté la Conférence	14
6.6	Identification du Nombre de Participants	15
6.6.1	Quand 2 Personnes ont Rejoint la Conférence	15
6.6.2	Quand une 3ème Personne Rejoint	15
6.7	Tableau Récapitulatif	16
6.8	Résumé du Scénario	16
7	Captures d'Écran Supplémentaires	17
8	Conclusion	18
8.1	Récapitulatif des Scénarios	18
8.2	Points Clés à Retenir	19
8.3	Applications Pratiques	19
8.4	Remerciements	19

1 Analyse de la trame SIP ACK (Frame 259)

1.1 Contexte

Le message ACK est un élément crucial du protocole SIP permettant de confirmer l'établissement d'une communication. Cette analyse porte sur la trame capturée montrant l'ACK envoyé par le téléphone 1003 vers le téléphone 1002.

1.2 Analyse détaillée

1.2.1 Informations d'adressage

- **Émetteur** : Téléphone 1003
- **Adresse IP source** : 192.168.100.125
- **Destinataire** : Téléphone 1002
- **Adresse IP destination** : 192.168.100.108
- **Port destination** : 5060 (port standard SIP)

1.2.2 Analyse des champs SIP

Request-Line : ACK sip:1002@192.168.100.108

Ce champ indique que la méthode ACK est utilisée pour confirmer l'établissement de la communication avec l'URI SIP de 1002.

Via : Ce champ montre la route empruntée par le message et prouve que l'ACK provient effectivement du téléphone 1003. Il contient l'adresse IP 192.168.100.125 et un identifiant de branche unique.

From : Contient l'identité de l'appelant (1003) ainsi qu'un tag unique permettant d'identifier la session du côté de l'appelant.

To : Contient l'identité de l'appelé (1002) ainsi qu'un tag généré lors du 200 OK, nécessaire pour compléter l'établissement de la session.

Call-ID : Identifiant unique de l'appel, utilisé pour corréler tous les messages appartenant à cette même session de communication.

CSeq : Confirme que l'ACK répond bien à l'INVITE portant le numéro de séquence 102.

Content-Length : 0 : Ce champ est normal pour un ACK, car ce message ne contient pas de corps SDP (Session Description Protocol).

2 Analyse de la trame SIP 200 OK (Frame 271)

2.1 Contexte

Le message 200 OK est la réponse positive à une requête INVITE. Il signale que l'appelé accepte la communication et contient des informations cruciales, notamment le SDP décrivant les paramètres du flux audio.

2.2 Analyse détaillée

2.2.1 Informations d'adressage

- **Émetteur** : Téléphone 1002
- **Adresse IP** : 192.168.100.108
- **Fonction** : Acceptation de l'appel lancé par 1003

2.2.2 Analyse des champs SIP

Status-Line : SIP/2.0 200 OK

Indique une réponse positive au code de classe 2xx (succès).

Via : Prouve que le message retourne bien à l'appelant en suivant le chemin inverse de l'INVITE.

From : Confirme l'identité du caller (1003) avec son tag d'origine.

To : Contient le tag généré par 1002, élément très important car il sera utilisé dans l'ACK pour compléter l'établissement de la session.

Call-ID : Utilise le même identifiant que pour l'INVITE, garantissant la cohérence de la session.

CSeq : 102 INVITE : Ce champ confirme que ce 200 OK est une réponse directe à l'INVITE portant le numéro de séquence 102.

Contact : Précise l'adresse SIP exacte où joindre 1002 pour les messages ultérieurs de cette session.

Allow / Supported : Liste des méthodes SIP autorisées par 1002 (INVITE, ACK, BYE, CANCEL, OPTIONS, etc.) et des extensions supportées.

2.2.3 Analyse du corps SDP

Le corps du message 200 OK contient le SDP (Session Description Protocol) qui décrit les paramètres du flux audio :

- **Adresse IP audio** : 192.168.100.108
- **Port RTP** : Annoncé dans le champ de connexion du SDP
- **Codecs proposés** :
 - G.711 μ -law (type de payload 0)

— G.711 A-law (type de payload 8)

2.3 Capture d'écran

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
254	55.769486832	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	1025	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.109
255	55.769740802	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	592	Status: 401 Unauthorized
256	55.770971413	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	368	Request: ACK sip:1002@192.168.100.109
257	55.772088137	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	1191	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.109
258	55.772784781	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	573	Status: 100 Trying
259	55.773812952	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP/SDP	960	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.108:5060
260	55.775463051	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	501	Status: 100 Trying
261	55.805886874	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	591	Status: 180 Ringing
262	55.806126312	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	589	Status: 180 Ringing
271	58.345152560	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP/SDP	872	Status: 200 OK (INVITE)
272	58.345487986	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	472	Request: ACK sip:1002@192.168.100.108:5060
273	58.345743953	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP/SDP	916	Status: 200 OK (INVITE)
274	58.346061758	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP/SDP	889	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.108:5060, in-dialog
275	58.347366310	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	564	Status: 100 Trying
276	58.347633159	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	572	Request: ACK sip:1002@192.168.100.125:5060
277	58.347711736	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP/SDP	909	Request: INVITE sip:1003@192.168.100.107:5060, in-dialog
278	58.355911037	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	555	Status: 100 Trying
279	58.357968916	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	840	Status: 200 OK (INVITE)
280	58.358207900	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	443	Request: ACK sip:1003@192.168.100.107:5060
281	58.362514033	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP/SDP	848	Status: 200 OK (INVITE)
282	58.362725337	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	472	Request: ACK sip:1002@192.168.100.108:5060
376	74.539006416	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	610	Request: BYE sip:1003@192.168.100.125:5060
377	74.539318899	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	539	Status: 200 OK (BYE)
378	74.539493533	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP/SDP	910	Request: INVITE sip:1003@192.168.100.107:5060, in-dialog
379	74.541697061	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	555	Status: 100 Trying
380	74.543064120	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	840	Status: 200 OK (INVITE)
381	74.543185343	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	443	Request: ACK sip:1003@192.168.100.107:5060
382	74.543221990	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	642	Request: BYE sip:1003@192.168.100.107:5060
383	74.546378081	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	532	Status: 200 OK (BYE)

Frame	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
0000	00 30 18 02 59 8f	00 0b 82	68 cf ab 08 00 45 c0	-0-Y	h...E	
0010	03 f3 0a 20 00 00	40 11 21	e1 c0 a8 64 6b c0 a8	...@.!	dk..	
0020	64 7d 13 c4 13 c4	03 df 8c	38 49 4e 56 49 54 45	d).....	8INVITE	
0030	20 73 69 70 3a 31	30 30 32	40 31 39 32 2e 31 36	sip:100	2@192.16	
0040	38 2e 31 30 30 2e	31 30 39	20 53 49 50 2f 32 2e	8.100.10	9 SIP/2.	
0050	30 0d 0a 56 69 61	3a 20 53	49 50 2f 32 2e 30 2f	0..Via:	SIP/2.0/	
0060	55 44 50 20 31 39	32 2e 31	36 38 2e 31 30 30 2e	UDP 192.	168.100.	
0070	31 30 37 3a 35 30	36 30 3b	62 72 61 6e 63 68 3d	107:5060	;branch=	
0080	7a 39 68 47 34 62	4b 31 33	30 32 30 38 31 30 30	z9hG4bK1	30208100	
0090	37 3b 72 70 6f 72	74 0d 0a	52 6f 75 74 65 3a 20	7;rpport	.Route:	
00a0	3c 73 69 70 3a 31	39 32 2e	31 36 38 2e 31 30 30	<sip:192	.168.100	
00b0	2e 31 32 35 3a 35	30 36 30	3b 6c 72 3e 0d 0a 46	.125:506	0:lr>..F	

FIGURE 2 – Trame SIP 200 OK avec corps SDP

2.4 Conclusion

Le 200 OK est crucial dans le protocole SIP car il transporte le SDP nécessaire à l'établissement du flux audio RTP. Les informations contenues dans le SDP (adresse IP, port, codecs) permettent aux deux terminaux de négocier les paramètres audio et d'établir les canaux média pour la communication vocale.

3 Preuve que le BYE est envoyé par l'IVR

3.1 Contexte

Le message SIP BYE permet de terminer une session établie. Dans ce scénario, il est crucial de déterminer qui initie la fermeture de la communication : le téléphone 1003 ou le serveur IVR (1002).

3.2 Analyse détaillée

3.2.1 Analyse du champ From

Dans la trame BYE capturée, le champ From contient :

```
From: <sip:1002@192.168.100.108>
```

Ce champ indique clairement que 1002 (le serveur IVR) est l'émetteur du message BYE.

3.2.2 Analyse de la Request-URI

La Request-URI du message BYE est :

```
sip:1003@192.168.100.125
```

Cela confirme que le BYE est envoyé vers le téléphone 1003, prouvant que c'est bien l'IVR qui raccroche et non le téléphone.

3.2.3 Raisons possibles de la terminaison par l'IVR

Plusieurs raisons peuvent expliquer pourquoi l'IVR met fin à la communication :

- **Aucune touche DTMF reçue** : L'utilisateur n'a pas répondu aux prompts du menu vocal
- **Timeout atteint** : Le délai d'attente maximal configuré dans l'IVR a été dépassé
- **Exécution du script IVR** : La fonction `hangup()` a été appelée dans le dialplan Asterisk après l'exécution complète du scénario IVR

3.3 Capture d'écran

```

Wireshark · Paquet 271 · eno1
┆ Frame 271: 872 bytes on wire (6976 bits), 872 bytes captured (6976 bits) on interface eno1, id 0
┆ Ethernet II, Src: Grandstr_f3:9a:49 (00:0b:82:f3:9a:49), Dst: JetwayIn_02:59:8f (00:30:18:02:59:8f)
┆ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.100.108, Dst: 192.168.100.125
┆ User Datagram Protocol, Src Port: 5060, Dst Port: 5060
- Session Initiation Protocol (200)
  - Status-Line: SIP/2.0 200 OK
    Status-Code: 200
    [Resent Packet: False]
    [Request Frame: 259]
    [Response Time (ms): 2571]
  - Message Header
    - Via: SIP/2.0/UDP 192.168.100.125:5060;branch=z9hG4bK69e69a3b
    - From: "Telephone Ip2" <sip:1003@192.168.100.125>;tag=as62c47933
      SIP from display info: "Telephone Ip2"
      - SIP from address: sip:1003@192.168.100.125
        SIP from address User Part: 1003
        SIP from address Host Part: 192.168.100.125
        SIP from tag: as62c47933
    - To: <sip:1002@192.168.100.108:5060>;tag=724789985
      - SIP to address: sip:1002@192.168.100.108:5060
        SIP to address User Part: 1002
        SIP to address Host Part: 192.168.100.108
        SIP to address Host Port: 5060
        SIP to tag: 724789985
    Call-ID: 4abc5b494c68152f1016b79a23428481@192.168.100.125:5060
    [Generated Call-ID: 4abc5b494c68152f1016b79a23428481@192.168.100.125:5060]
  - CSeq: 102 INVITE
    Sequence Number: 102
    Method: INVITE
  - Contact: <sip:1002@192.168.100.108:5060>
    - Contact URI: sip:1002@192.168.100.108:5060
      Contact URI User Part: 1002
      Contact URI Host Part: 192.168.100.108
      Contact URI Host Port: 5060
    Supported: replaces, path, timer, eventlist
    User-Agent: Grandstream GXV3240 1.0.3.210
    Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, CANCEL, BYE, SUBSCRIBE, NOTIFY, INFO, REFER, UPDATE, MESSAGE
    Content-Type: application/sdp
    Content-Length: 277
  - Message Body

```

FIGURE 3 – Trame SIP BYE envoyée par l'IVR (1002) vers 1003

3.4 Conclusion

L'analyse du champ From et de la Request-URI de la trame BYE prouve formellement que c'est le serveur IVR (1002) qui initie la terminaison de l'appel, et non le téléphone utilisateur (1003). Ce comportement est typique d'un système IVR qui met fin à la communication après un timeout ou l'exécution complète de son scénario.

4 ConfBridge : entrée d'un participant (1003)

4.1 Contexte

ConfBridge est l'application de conférence audio d'Asterisk qui utilise le moteur de mixage *softmix*. Cette analyse montre l'entrée du premier participant (1003) dans une salle de conférence.

4.2 Analyse détaillée

4.2.1 Ligne de commande ConfBridge

Dans les logs Asterisk, on observe la ligne suivante :

```
ConfBridge("SIP/1003-xxxx", "3999")
```

Cette ligne indique qu'Asterisk envoie l'appel provenant du canal SIP/1003 vers la salle de conférence portant le numéro 3999.

4.2.2 Confirmation de l'entrée dans la conférence

La ligne suivante confirme l'entrée effective du participant :

```
Channel SIP/1003-xxxx joined 'softmix'
```

Cette ligne constitue la preuve formelle que le téléphone 1003 est entré dans la conférence et que son flux audio est maintenant géré par le moteur de mixage *softmix*.

4.2.3 Fonctionnement de *softmix*

Le moteur *softmix* d'Asterisk :

- Mixe les flux audio de tous les participants en temps réel
- Permet à chaque participant d'entendre tous les autres
- Gère automatiquement l'ajout et le retrait de participants
- Optimise les performances en fonction du nombre de participants

4.3 Capture d'écran

```

Wireshark · Paquet 48193 · eno1
▶ Frame 48193: 94 bytes on wire (752 bits), 94 bytes captured (752 bits) on interface eno1, id 0
▶ Ethernet II, Src: Grandstr_f3:9a:49 (00:0b:82:f3:9a:49), Dst: JetwayIn_02:59:8f (00:30:18:02:59:8f)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.100.108, Dst: 192.168.100.125
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 5005, Dst Port: 12593
  Source Port: 5005
  Destination Port: 12593
  Length: 60
  Checksum: 0x8bdb [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  [Stream index: 855]
  ▼ [Timestamps]
    [Time since first frame: 0.000000000 seconds]
    [Time since previous frame: 0.000000000 seconds]
  UDP payload (52 bytes)
▼ Real-time Transport Control Protocol (Sender Report)
  ▶ [Stream setup by SDP (frame 47692)]
  10.. .... = Version: RFC 1889 Version (2)
  ..0. .... = Padding: False
  ...0 0001 = Reception report count: 1
  Packet type: Sender Report (200)
  Length: 12 (52 bytes)
  Sender SSRC: 0x7408b85e (1946728542)
  Timestamp, MSW: 3972117813 (0xeccc1b535)
  Timestamp, LSW: 3917448260 (0xe97f8444)
  [MSW and LSW as NTP timestamp: Nov 14, 2025 14:03:33.912101999 UTC]
  RTP timestamp: 3710771107
  Sender's packet count: 247
  Sender's octet count: 0
  ▶ Source 1
  [RTCP frame length check: OK - 52 bytes]

```

FIGURE 4 – Logs Asterisk montrant l'entrée de 1003 dans la conférence 3999

4.4 Conclusion

Les logs Asterisk confirment que le téléphone 1003 est bien entré dans la salle de conférence 3999 via l'application ConfBridge. Le participant est maintenant connecté au moteur de mixage softmix et peut communiquer avec les autres participants de la conférence.

5 ConfBridge : entrée d'un second participant (1002)

5.1 Contexte

Cette section analyse l'entrée d'un second participant dans la même salle de conférence, démontrant ainsi la capacité de ConfBridge à gérer plusieurs participants simultanément.

5.2 Analyse détaillée

5.2.1 Ligne de commande ConfBridge

Les logs Asterisk montrent la ligne suivante :

```
ConfBridge("SIP/1002-xxxx", "3999")
```

Cette ligne indique que le téléphone 1002 est également dirigé vers la même salle de conférence 3999 que le participant 1003.

5.2.2 Confirmation de l'entrée dans la conférence

La confirmation de l'entrée est donnée par la ligne :

```
Channel SIP/1002-xxxx joined 'softmix'
```

Cette ligne prouve que 1002 a rejoint avec succès la conférence et que son flux audio est maintenant mixé avec celui de 1003.

5.2.3 État de la conférence

À ce stade, la conférence 3999 contient :

- Premier participant : 1003 (canal SIP/1003-xxxx)
- Second participant : 1002 (canal SIP/1002-xxxx)

Les deux participants peuvent maintenant communiquer ensemble via le moteur softmix qui mixe leurs flux audio bidirectionnels.

5.3 Capture d'écran

```

Wireshark - Paquet 376 - eno1
Length: 576
Checksum: 0xdc0f [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
[Stream index: 8]
  [Timestamps]
    [Time since first frame: 65.354901828 seconds]
    [Time since previous frame: 10.573937820 seconds]
  UDP payload (568 bytes)
  Session Initiation Protocol (BYE)
    Request-Line: BYE sip:1003@192.168.100.125:5060 SIP/2.0
    Method: BYE
    Request-URI: sip:1003@192.168.100.125:5060
      Request-URI User Part: 1003
      Request-URI Host Part: 192.168.100.125
      Request-URI Host Port: 5060
    [Resent Packet: False]
    Message Header
      Via: SIP/2.0/UDP 192.168.100.108:5060;branch=z9hG4bK1930572738;rport
      From: <sip:1002@192.168.100.108:5060>;tag=724789985
        SIP from address: sip:1002@192.168.100.108:5060
          SIP from address User Part: 1002
          SIP from address Host Part: 192.168.100.108
          SIP from address Host Port: 5060
        SIP from tag: 724789985
      To: "Telephone Ip2" <sip:1003@192.168.100.125>;tag=as62c47933
        SIP to display info: "Telephone Ip2"
        SIP to address: sip:1003@192.168.100.125
          SIP to address User Part: 1003
          SIP to address Host Part: 192.168.100.125
        SIP to tag: as62c47933
      Call-ID: 4abc5b494c68152f1016b79a23428481@192.168.100.125:5060
      [Generated Call-ID: 4abc5b494c68152f1016b79a23428481@192.168.100.125:5060]
      CSeq: 103 BYE
        Sequence Number: 103
        Method: BYE
      Contact: <sip:1002@192.168.100.108:5060>
        Contact URI: sip:1002@192.168.100.108:5060
          Contact URI User Part: 1002
          Contact URI Host Part: 192.168.100.108
          Contact URI Host Port: 5060
      Max-Forwards: 70
      Supported: replaces, path, timer, eventlist
      User-Agent: Grandstream GXV3240 1.0.3.210
      Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, CANCEL, BYE, SUBSCRIBE, NOTIFY, INFO, REFER, UPDATE, MESSAGE
      Content-Length: 0
0000 00 30 18 02 59 8f 00 0b 82 f3 9a 49 08 00 45 c0 -0- Y... .. I..E

```

FIGURE 5 – Logs Asterisk montrant l'entrée de 1002 dans la conférence 3999

5.4 Conclusion

L'analyse des logs confirme que la salle de conférence 3999 contient maintenant deux participants actifs (1003 et 1002). Le système ConfBridge gère automatiquement le mixage audio entre ces deux participants, permettant une communication bidirectionnelle fluide.

6 ConfBridge : entrée d'un troisième participant

6.1 Contexte

Cette section démontre la capacité de ConfBridge à monter en charge en acceptant un troisième participant dans la même salle de conférence. Cette analyse est applicable si un tel participant est présent dans les captures.

6.2 Analyse détaillée

6.2.1 Scalabilité de ConfBridge

ConfBridge est conçu pour supporter de multiples participants simultanés. Chaque nouveau participant qui rejoint la conférence génère une ligne de log caractéristique :

```
Channel SIP/xxxx-xxxx joined 'softmix'
```

Cette ligne apparaît systématiquement pour chaque participant qui entre dans la conférence, quel que soit son numéro d'ordre.

6.2.2 Gestion du mixage audio

Lors de l'ajout d'un troisième participant :

- Le moteur softmix recalcule automatiquement le mixage audio
- Chaque participant entend le mixage de tous les autres
- Les flux RTP sont optimisés pour minimiser la latence
- La bande passante est gérée dynamiquement

6.2.3 Identification du participant

Le log affiche le canal SIP utilisé (par exemple : SIP/1004-xxxx), permettant d'identifier précisément quel téléphone ou extension a rejoint la conférence.

6.3 Capture d'écran

```

Using SIP RTP CoS mark 5
0x7f22d8011ce0 -- Strict RTP learning after remote address set to: 192.168.100.107:5004
Executing [3999@perso:1] Answer("SIP/1003-00000020", "") in new stack
Executing [3999@perso:2] ConfBridge("SIP/1003-00000020", "3999") in new stack
Channel CBAAnn/3999-00000000;2 joined 'softmix' base-bridge <d6d11389-d1c0-4b27-9189-b43e697bcbdb>
<SIP/1003-00000020> Playing 'conf-onlyperson.gsm' (language 'en')
0x7f22d8011ce0 -- Strict RTP switching to RTP target address 192.168.100.107:5004 as source
Channel SIP/1003-00000020 joined 'softmix' base-bridge <d6d11389-d1c0-4b27-9189-b43e697bcbdb>
<CBAAnn/3999-00000000;1> Playing 'confbridge-join.gsm' (language 'en')
0x7f22d8011ce0 -- Strict RTP learning complete - Locking on source address 192.168.100.107:5004
Using SIP RTP CoS mark 5
0x7f22d8034010 -- Strict RTP learning after remote address set to: 192.168.100.108:5004
ov 14 15:41:23] NOTICE[1493][C-0000001c]: chan_sip.c:26826 handle_request_invite: Call from '1002' (192.168.100.108
060) to extension '399' rejected because extension not found in context 'perso'.
Using SIP RTP CoS mark 5
0x7f22d803d6e0 -- Strict RTP learning after remote address set to: 192.168.100.108:5004
Executing [3999@perso:1] Answer("SIP/1002-00000021", "") in new stack
0x7f22d803d6e0 -- Strict RTP switching to RTP target address 192.168.100.108:5004 as source
Executing [3999@perso:2] ConfBridge("SIP/1002-00000021", "3999") in new stack
Channel SIP/1002-00000021 joined 'softmix' base-bridge <d6d11389-d1c0-4b27-9189-b43e697bcbdb>
<CBAAnn/3999-00000000;1> Playing 'confbridge-join.gsm' (language 'en')
0x7f22d803d6e0 -- Strict RTP learning complete - Locking on source address 192.168.100.108:5004
Channel SIP/1002-00000021 left 'softmix' base-bridge <d6d11389-d1c0-4b27-9189-b43e697bcbdb>
<CBAAnn/3999-00000000;1> Playing 'confbridge-leave.gsm' (language 'en')
Channel SIP/1003-00000020 left 'softmix' base-bridge <d6d11389-d1c0-4b27-9189-b43e697bcbdb>
<CBAAnn/3999-00000000;1> Playing 'confbridge-leave.gsm' (language 'en')
Channel CBAAnn/3999-00000000;2 left 'softmix' base-bridge <d6d11389-d1c0-4b27-9189-b43e697bcbdb>
T-debian*CLI>

```

FIGURE 6 – Logs Asterisk montrant l'entrée d'un troisième participant (si présent)

6.4 Conclusion

Chaque ligne "joined softmix" dans les logs Asterisk représente un participant supplémentaire entrant dans la conférence. Cette traçabilité permet de suivre précisément la montée en charge de la conférence et d'identifier tous les participants actifs à un instant donné.

7 ConfBridge : sortie des participants

7.1 Contexte

La fin d'une conférence ConfBridge implique la sortie progressive ou simultanée des participants. Les logs Asterisk fournissent une traçabilité complète de ces départs.

7.2 Analyse détaillée

7.2.1 Sortie du participant 1003

La ligne suivante indique que le participant 1003 quitte la conférence :

```
Channel SIP/1003-xxxx left 'softmix'
```

Cette ligne est la preuve officielle que 1003 s'est déconnecté de la salle de conférence. Son flux audio n'est plus mixé avec les autres participants.

7.2.2 Fermeture des canaux internes

Lors de la sortie des participants, on observe également la fermeture de canaux internes utilisés par ConfBridge :

```
CBAnn/3999-xxxx left 'softmix'
```

Ces canaux internes (préfixés par "CBAnn") sont utilisés par ConfBridge pour gérer les annonces audio et autres fonctionnalités de la conférence. Leur fermeture indique que la conférence se termine.

7.2.3 Ordre de sortie

L'ordre d'apparition des lignes "left softmix" indique la séquence de départ des participants :

- Premier départ : généralement l'initiateur de la fermeture
- Départs suivants : autres participants réagissant à la fin de la conférence
- Fermeture des canaux internes : nettoyage final par Asterisk

7.2.4 Libération des ressources

Lorsque tous les participants ont quitté la conférence :

- Le moteur softmix libère les ressources audio
- Les canaux RTP sont fermés
- La salle de conférence 3999 redevient disponible pour de futurs appels

7.3 Capture d'écran

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
254	55.769480832	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	1025	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.109
255	55.769740802	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	592	Status: 401 Unauthorized
256	55.770971413	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	368	Request: ACK sip:1002@192.168.100.109
257	55.772088137	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	1191	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.109
258	55.772784781	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	573	Status: 100 Trying
259	55.773812952	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP/SDP	960	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.108:5060
260	55.775463051	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	501	Status: 100 Trying
261	55.805886874	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	591	Status: 180 Ringing
262	55.806126312	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	589	Status: 180 Ringing
271	58.345152560	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP/SDP	872	Status: 200 OK (INVITE)
272	58.345487986	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	472	Request: ACK sip:1002@192.168.100.108:5060
273	58.345743953	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP/SDP	916	Status: 200 OK (INVITE)
274	58.346061758	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP/SDP	889	Request: INVITE sip:1002@192.168.100.108:5060, in-dialog
275	58.347360310	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	564	Status: 100 Trying
276	58.347633159	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	572	Request: ACK sip:1002@192.168.100.125:5060
277	58.347711736	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP/SDP	909	Request: INVITE sip:1003@192.168.100.107:5060, in-dialog
278	58.355911037	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	555	Status: 100 Trying
279	58.357968916	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	840	Status: 200 OK (INVITE)
280	58.358207900	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	443	Request: ACK sip:1003@192.168.100.107:5060
281	58.362514033	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP/SDP	848	Status: 200 OK (INVITE)
282	58.362725337	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	472	Request: ACK sip:1002@192.168.100.108:5060
376	74.539006416	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	610	Request: BYE sip:1003@192.168.100.125:5060
377	74.539318899	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	539	Status: 200 OK (BYE)
378	74.539493533	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP/SDP	910	Request: INVITE sip:1003@192.168.100.107:5060, in-dialog
379	74.541697061	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	555	Status: 100 Trying
380	74.543064120	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP/SDP	840	Status: 200 OK (INVITE)
381	74.543185343	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	443	Request: ACK sip:1003@192.168.100.107:5060
382	74.543221990	192.168.100.125	192.168.100.107	SIP	642	Request: BYE sip:1003@192.168.100.107:5060
383	74.546378081	192.168.100.107	192.168.100.125	SIP	532	Status: 200 OK (BYE)
5119	708.665457978	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	813	Request: REGISTER sip:192.168.100.125 (1 binding)
5120	708.665714144	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	588	Status: 401 Unauthorized
5121	708.667707673	192.168.100.108	192.168.100.125	SIP	814	Request: REGISTER sip:192.168.100.125 (1 binding)
5122	708.668087550	192.168.100.125	192.168.100.108	SIP	610	Status: 200 OK (REGISTER) (1 binding)

FIGURE 7 – Logs Asterisk montrant la sortie des participants de la conférence

7.4 Conclusion

Les lignes "left softmix" dans les logs Asterisk constituent la preuve officielle de la fin de participation de chaque participant à la conférence. Cette traçabilité est essentielle pour l'audit et le débogage des systèmes de conférence audio, permettant de comprendre précisément quand et dans quel ordre les participants ont quitté la session.

Conclusion générale

Cette analyse technique détaillée des trames SIP, des interactions IVR et du système ConfBridge démontre le fonctionnement complet d'une infrastructure de téléphonie sur IP basée sur Asterisk.

Les points clés de cette étude sont :

1. **Protocole SIP** : Les messages ACK et 200 OK forment les éléments essentiels de l'établissement d'une communication, avec le SDP jouant un rôle crucial dans la négociation des paramètres audio.
2. **IVR** : L'analyse des trames BYE permet de déterminer avec précision l'origine de la terminaison des appels, élément important pour le débogage et l'optimisation des scénarios IVR.
3. **ConfBridge** : Le système de conférence audio d'Asterisk démontre sa robustesse et sa capacité à gérer plusieurs participants simultanément grâce au moteur softmix, avec une traçabilité complète des entrées et sorties.

Cette documentation constitue une référence technique pour l'analyse et le débogage des systèmes de téléphonie VoIP basés sur Asterisk et le protocole SIP.