

# Déployer et gérer les services ROM R5 ROM.09 & Saé 5 ROM.03

1.	Déployer un serveur Asterisk sur une machine virtuelle avec la distribution	on Alpine 2
А	. Environnement	2
В	3. Configuration des fichiers de conf	2
2. con	Connecter deux téléphones IP (FANVIL et CISCO) sur le serveur tester la nmunication en mode voix	3
A	N. Téléphone Fanvil	4
В	3. Téléphone Cisco	6
С	C. Création serveur TFTP	7
D	<ol> <li>Configuration des fichiers de conf</li> </ol>	7
	Configuration du fichier extensions.conf :	7
	Configuration du fichier sip.conf:	
	Configuration du fichier voicemail.conf :	10
E	Appels entre deux téléphones	11
	Capture Wireshark	11
3.	Accéder à l'administration d'Asterisk via son serveur HTTP	12
A	A. Asterisk gui	12
В	3. Configuration des fichiers de conf	12
	Configuration du fichier http.conf :	12
	Configurations du fichier manager.conf :	13
С	C. Gestion des droits	14
D	D. Administration WEB	14
4.	Déployer un serveur WEB sur une machine virtuelle ubuntu	15
A	A. Prérequis	15
В	3. Création du serveur WEB	16
С	C. Test de notre serveur WEB	16



5.	Intégrer une page WEB sur le serveur précédent pour réaliser un échange voix _	_ 17
A	. Configuration des fichiers de la page WEB	_ 18
	Création du fichier de login.html :	_ 18
	Création du fichier index.html :	_ 18
	Création du fichier call.html :	_ 19
	Configuration du fichier sip.conf :	_ 21
С	C. Lancement de la page WEB	_ 21
6.	Compléter l'interface précédente pour intégrer la vidéo	_ 23
A	. Modification des fichiers de conf	_ 23
	Modification du fichier sip.conf :	_ 23
В	8. Appel vidéo	_ 24
С	C. Capture Wireshark	_ 25
7.	Conclusion	_ 26

# 1. Déployer un serveur Asterisk sur une machine virtuelle avec la distribution Alpine

#### A. Environnement

Pour le déploiement d'une machine asterisk, nous avons commencé par créer une VM :

Machine asterisk

(login : root / mdp : progtr00)

Pour la configuration du Fanvil et autres :

Machine ubuntu en bridge eth1

# B. Configuration des fichiers de conf



Ensuite nous nous plaçons dans le répertoire /etc/asterisk :

cd /etc/asterisk

Pour créer et configurer le fichier sip.conf avec les deux téléphones :

- nano sip.conf
- ➢ [Fanvil-5]
- > [Cisco-5]

GNU nano 5.9	sip.conf
[general]	
language=FR	
[Fanui]_5]	
secret=12345	
tupe=friend	
host=dynamic	
context=internal	
username=Fanvil-5	
LUISCO-DJ cocyet-12245	
SCCICI-12J1J tume=friend	
host=dumamic	
context=internal	
username=Cisco-5	

Connection à Asterisk et relancement des fichiers de conf :

- > asterisk
- > asterisk -- vvvr
- reload

Notre serveur asterisk est maintenant déployer.

# 2. Connecter deux téléphones IP (FANVIL et CISCO) sur le serveur tester la communication en mode voix



# A. Téléphone Fanvil

Reset du téléphone :

- > Déconnecter la prise RJ45 votre téléphone
- > Maintenir la touche # et connecter la prise RJ45 sur le port du téléphone
- > Attendre l'apparition du message Post Mode
- > Appuyer successivement sur les touches\*#168
- > Attendre l'apparition du message Phone reset
- > Déconnecter et reconnecter la fiche RJ45 sur le port du téléphone.

Connexion à l'IP du téléphone sur Firefox :

#### ▶ 10.17.1.7

VoIP ×	(i) Adresse introuvable × +		- a x
$\leftarrow \rightarrow G$	O 👌 🕶 10.17.1.7		ය 🗢 ≡
Firefox envoie automatique	ement certaines informations à Mozilla afi	n que nous puissions améliorer votre navigation. Choisir ce que j'envoie	×
		Rester en ligne	Français v Déconnexion (admin) composer Réponse Raccrocher
	Information Compte	Configurations Mise à jour Auto provision Outils	
> Système			NOTE
) Rásanu	Informations système 📀		Description
- reseau	Modèle:	X3S/X3SP	Display some basic
> Liane	Matériel:	3.1/1	information about the phone, including network status, set
. Light	Logiciel:	2.8.1.6305	static IP, automatically obtain
> Paramètres téléphone	Durée de fonctionnement:	00:05:22	ir, rrot, do.
- Future teleprone	Dernier démarrage:	00:00:00	
) Départoire	MEMInfo:	ROM: 0.8/8(M) RAM: 1.5/16(M)	
repertone	Réseau 🕐		
> Liste des appels	Morie réseau:	DHCP	
	MAC:	0c:38:3e:19:97:94	
> Touche de fonction	IP:	10.17.1.7	
	Masque de sous réseau:	255.240.0.0	
	Passerelle par défaut:	10.16.0.1	
	Statut VQ 🕜		
	Heure de début:	Temps d'arrêt:	
	Utilisateur local:	Utilisateur distant:	
		Version du logiciel actuelle: 2.8.1.6305	

(login : admin / mdp : admin)



Configuration WEB du téléphone Fanvil :

Nom d'authentification :

➢ Fanvil5

Adresse du serveur :

▶ 10.15.251.19

Port du serveur :

> 5060

Protocole :

> UDP

VolP × +					- 0	×
$\leftarrow \rightarrow $ (VolP ( $\bigcirc \aleph $ 97 10.17	.1.7			\$		=
			chalais as any l'annais			~
<ul> <li>Firerox envoie automatiquement certaines infor</li> </ul>	rmations a mozilia arin que nous puis	ssions ameliorer votre navigat	on. <u>C</u> hoisir ce que j'envoie			
Fanyil				Français v Déconnexion	admin )	
X3S/X3SP			🔲 Rester en ligr	ne composer Réponse	Raccrocher	
SIP	Plan d'appel Paramètres de l	base RTCP-XR SIF	HotSpot			
> Système				NOTE		
Ligne	SIP 1 V					
> Réseau				Description: It shows phone registration	00	
Parametres de	base >>	Anthony	-	account basic settings an	id	
- Ligne Etat de la	i ligne Enregistre	Activer	on Eanville	advanced settings.		
Paramètres téléphone     Affichage	e du nom Fanvil5	Mot de passe d'aut	entification	0		
Realm		Server Name	10.15.251.19	0		
> Répertoire SID Servi	or 1	SID Server 2		-		
Adresse	du convour Drowy SID 10.15.251.10		Drovy SID	•		
Liste des appels     Port servi	eur Proxy SIP 5060	Auresse du serveu     Port serveur Proxy	SIP 5060	0		
Protocole	e de transport UDP v 🕐	Protocole de transp	ort UDP v 😗			
Touche de fonction     Expiration	n de l'enregistrement 3600 s	Seconde 🕜 Expiration de l'enre	jistrement 3600 Seconde 🤇	<b>)</b>		
	de Deservation	A Dealers Deared				
Adresse o	du Proxy de sortie	Backup Proxy Serv     Backup Proxy Serv	er Address			
Pon du P	ilisateur	Backup Ploxy Selv	0000			
Non da	asse d'authentification	0				
	Fanv	Version du logiciel actuelle: 2.8 il Technology Co., Ltd. (C)2016 All I	1.6305 ights Reserved.			

Le téléphone Fanvil est maintenant bien enregistré !!



# B. Téléphone Cisco

Nous avons configuré le téléphone cisco en lignes de commandes.

Quelques exemples de configuration :

Device protocol :

> SIP

SshUserId :

➢ Cisco

Name :

> 10.15.251.19

<device>

<deviceprotocol>SIP<!--</th--></deviceprotocol>
deviceProtocol>
<sshuserid>cisco</sshuserid>
<sshpassword>cisco</sshpassword>
<devicepool></devicepool>
<datetimesetting></datetimesetting>
<datetemplate>D/M/Ya<!--</th--></datetemplate>
dateTemplate>
<timezone>UTC+01:00 Standard/</timezone>
Daylight Time
<ntps></ntps>
<ntp></ntp>
<name>10.15.251.19</name>
<ntpmode>Unicast</ntpmode>
<callmanagergroup></callmanagergroup>
<members></members>
<member priority="0"></member>
<callmanager></callmanager>



Pour voir la configuration complète : Lien vers config téléphone cisco

# C. Création serveur TFTP

Nous pouvons maintenant créer notre serveur TFTP :



#### D. Configuration des fichiers de conf

Nous configurons maintenant les fichiers de conf afin de pouvoir communiquer et passer des appels entre les deux téléphones (cisco et fanvil)

Nous avons aussi réalisé des Trunks afin de pouvoir passer des appels entre plusieurs serveurs.

Configuration du fichier extensions.conf :

Configuration des "exten" :

Une "exten" est une règle qui s'exécute si elle est appelée

Dans ce fichier, nous configurons toutes les extensions dont nous avons besoin.

RT3-APP-A2 / 2024-2025



Configuration de l'extension 5001 :

- exten => 5001,1,Dial(SIP/Alexy,8)
- exten => 5001,n,VoiceMail(5001)

Si on appele l'exten 5001, le serveur tente de joindre Alexy pendant 8 secondes sinon, l'appele est redirigé vers la boîte vocale, qui elle mène au fichier voicemail.conf.

#### (Même principe pour les autre extensions)

extensions.conf.txt

```
1 [internal]
2 exten=>5001,1,Dial (SIP/Alexy,8)
З
    exten=>5001,n,VoiceMail(5001)
4
5 exten->5002,1,Dial (SIP/Cisco5,8)
6
    exten=>5002,n,VoiceMail(5002)
7
8
    exten->5003,1,Dial (SIP/Linphone5,8)
9
    exten=>5003,n,VoiceMail(5003)
10
11
    exten->5004,1,Dial (SIP/Perso,8)
12
    exten=>5004,n,VoiceMail(5004)
13
14
    exten=>888,1,VoiceMailMain($CALLER ID (num)@default)
15
    exten=>_1XXX,1,Dial (SIP/${EXTEN}@10.16.19.71)
16
17
    exten=>100,1,Dial (SIP/${EXTEN}@10.15.251.8)
18
    exten=>200,1,Dial(SIP/{EXTEN}@10.15.251.8)
19
20
21 exten=>5777,1,Progress()
22 exten=>5777,n,Wait(1)
    exten=>5777,n,ConfBridge(1,myconferenceroom,admin_user)
23
24
25 exten=>5666,1,Progress()
26 exten=>5666,n,Wait(1)
27
    exten=>5666,n,ConfBridge(1,myconferenceroom,default_user)
28
29 include=default
30 [default]
31 include=internal
```

# Configuration du fichier sip.conf:

Enregistrement du serveur auprès du TrunkAC et TrunkJules :

RT3-APP-A2 / 2024-2025



- > register=>TrunkAC:1234@10.16.18.157
- register=>TrunkJules: 1234@10.15.251.8

Configuration des utilisateurs SIP :

[Alexy], [Cisco5], [Linphone5]

Configuration des Trunks SIP :

[TrunkAC], [TrunkJules]



```
sip.conf.txt
  1 [general]
  2 language=FR
  3 register=>TrunkAC: 1234@10.16.18.157
  4 ;register=>TrunkJules: 1234@10.15.251.8
  5
    subscribecontext = default
  6
    [Alexy]
  7
     secret=12345
  8
  9
     type=friend
 10 host=dynamic
 11 context=internal
 12
 13 [Cisco5]
 14 secret=12345
 15 type=friend
     host=dynamic
 16
 17
     context=internal
 18
     [Linphone5]
 19
 20 secret=12345
 21 type=friend
 22 host=dynamic
 23 context=internal
 24
     [Perso]
 25
 26
     secret=12345
     type=friend
 27
 28 host=dynamic
 29 context=internal
 30
 31 [TrunkAC]
 32 type=friend
     secret=1234
 33
 34
     host=dynamic
     insecure=port, invite
 35
 36
 37 [TrunkJules]
 38 type=friend
 39 secret=1234
 40 host=dynamic
 41 insecure=port, invite
```

# Configuration du fichier voicemail.conf:

Enregistrement de toutes les boîtes vocales pour les extensions dans la section :

[default]



voicemail.conf.txt

- 1 [default]
- 2 5001=>12345,Alexy
- 3 5002=>12345,Cisco5
- 4 5003=>12345,Linphone5
- 5 5004=>12345,Perso

#### E. Appels entre deux téléphones

Une fois les fichiers configurés correctement, nous pouvons maintenant passer des appels entre nos deux téléphones et entre des téléphones d'autres groupes.

Nous avons effectué un appel entre le téléphone cisco et fanvil.

#### **Capture Wireshark**

	13 0.850000	10.17.1.7	10.15.251.19	SIP/SDP	1052 Request: INVITE sip:5002@10.15.251.19;user=phone	
	14 0.850000	10.15.251.19	10.17.1.7	SIP	594 Status: 401 Unauthorized	
	15 0.860000	10.17.1.7	10.15.251.19	SIP	465 Request: ACK sip:5002@10.15.251.19;user=phone	
	16 0.860000	10.17.1.7	10.15.251.19	SIP/SDP	1230 Request: INVITE sip:5002@10.15.251.19;user=phone	
	17 0.860000	10.15.251.19	10.17.1.7	SIP	538 Status: 100 Trying	
	18 0.880000	86:b3:b5:2b:34:08	Broadcast	ARP	60 Who has 10.15.251.28? Tell 10.0.0.1	
	19 2.010000	10.15.251.19	10.17.1.7	SIP	554 Status: 180 Ringing	
	20 2.080000	10.30.25.70	239.255.255.250	SSDP	212 M-SEARCH * HTTP/1.1	
	21 2.130000	86:b3:b5:2b:34:08	Broadcast	ARP	60 Who has 10.15.251.24? Tell 10.0.0.1	
	22 2.130000	Cisco_36:9e:d7	Broadcast	ARP	60 Who has 10.16.19.42? Tell 10.16.18.226	
	23 2.310000	Cisco_36:ad:c5	CDP/VTP/DTP/PAgP/UD	CDP	160 Device ID: SEP544A0036ADC5 Port ID: Port 1	
	24 2.610000	Cisco_87:c5:a8	Broadcast	ARP	60 Who has 10.16.18.189? Tell 10.16.18.187	
	25 1.910000	86:b3:b5:2b:34:08	Broadcast	ARP	60 Who has 10.15.251.28? Tell 10.0.0.1	
	26 3.090000	10.30.25.70	239.255.255.250	SSDP	212 M-SEARCH * HTTP/1.1	
	27 3.130000	86:b3:b5:2b:34:08	Broadcast	ARP	60 Who has 10.15.251.24? Tell 10.0.0.1	
	28 3.440000	PcsCompu_60:ad:bc	Broadcast	ARP	60 Who has 10.16.19.75? Tell 10.16.18.162	
Г	29 3.500000	10.15.251.19	10.17.1.7	SIP/SDP	985 Status: 200 OK (INVITE)	
	30 3.570000	10.17.1.7	10.15.251.19	SIP	454 Request: ACK sip:5002@10.15.251.19:5060	
	31 3.570000	10.17.1.7	10.15.251.19	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x437437BB, Seq=14140, Time=667615457	
	32 3.570000	10.15.251.19	10.17.1.7	SIP/SDP	835 Request: INVITE sip:Alexy@10.17.1.7:5831, in-dialog	

Capture de l'appel entre les deux téléphones :

On voit bien les protocoles utilisés pour réaliser des appels audios :

- > SIP
- ➢ RTCP

786 9.750000 10.17.1.7 10.15.251.19 SIP 380 Status: 200 0K (BYE)	785 9.740000	10.16.18.177	10.17.1.7	RTCP	60 Goodbye	
	786 9.750000	10.17.1.7	10.15.251.19	SIP	380 Status: 200 OK (BYE)	



# 3. Accéder à l'administration d'Asterisk via son serveur HTTP

# A. Asterisk gui

Récupération d'asterisk gui :

https://github.com/wardmundy/asterisk-gui-2.0

Ajouter l'ensemble du dossier d'asterisk gui sur notre PC :

Git clone <u>https://github.com/wardmundy/asterisk-ui-2.0</u>

#### Installation d'asterisk-gui :

- cd asterisk-gui-2.0
- > ./configure
- make
- make install

## **B.** Configuration des fichiers de conf

Configuration du fichier http.conf :

Configuration des sections :

- ➤ [general]
- [post\_mappings]

Activer le service HTTP :

enabled = yes

Définir le port 8088 :

bindport=8088

RT3-APP-A2 / 2024-2025



Mapper les sauvegardes accessibles via HTTP sur le serveur local :

backups = /var/lib/asterisk/gui\_backups

#### http.conf.txt

1 [	general]
-----	----------

- 2 enabled=yes
- 3 enablestatic=yes
- 4 bindport=8088
- 5 bindaddr = 0.0.0.0
- 6 prefix = asterisk
- 7 httptimeout = 600
- 8 redirect = / /asterisk/statc/config/index.html
- 9
- 10 [post\_mappings]
- 11 backups = /var/lib/asterisk/gui\_backups
- 12 moh = /var/lib/asterisk/moh

## Configurations du fichier manager.conf :

Configuration de la section [general] :

Activation de l'AMI :

enabled=yes

Spécification du port :

➢ port=5038

Configuration de la section [admin] :

Création du mot de passe :

secret = thiswouldbeaninsecurepassword

Donation des droits :



- read = system,call,log,verbose,agent,user,config,dtmf,reporting,cdr,dialplan
- write = system,call,agent,user,config,command,reporting,originate,message,write

manager.conf.txt

- 1 [general]
- 2 enabled=yes
- 3 webenabled=yes
- 4 port=5038
- 5 bindaddr = 0.0.0.0
- 6

```
7 [admin]
```

- 8 secret = thiswouldbeaninsecurepassword

- C. Gestion des droits

Donation des droits sur les différents fichiers de conf :

- chmod 775 extensions.conf
- chmod 775 sip.conf
- chown -R asterisk:asterisk /var/lib/asterisk/static-http/config
- chmod -R 775 /var/lib/asterisk/static-http/config

#### D. Administration WEB

On peut maintenant accèder à l'administration du serveur asterisk sur le web :

> 10.15.251.19:8088/asterisk



VoIP	× 🖲 Asterisk Configuration 🛛 ×	+			- 0 X
← → C	Q & ↔ 10.15.251.19:8088/a	sterisk/static/config/index	<pre>chtml</pre>	<u>አ</u>	
				8	
digium					Apply Changes Logout
## System Status	System Status 🐠				
Please click on a panel to					
manage related features	🜟 Trunks ◊		[-]	🛧 Conference Rooms	[-]
	Status Trunk Type	Username	Port/Hostname/IP	🚽 Parking Lot	[-]
	* Extensions		[-]	Caller ID Channel Extens	ion Timeout
	All Analog Features IAX SIP	•	Free 🗕 Ringing ● Busy 🔍 UnAvailable	No Parked Calls	
	Extension	Name/Label	Status Type	<u></u>	)
## Trunks	*No Extension assigned	Check Voicemails	VoiceMailMain	* System Info	[-]
BOutgoing Calling Rules	*No Extension assigned	Dial by Names	Directory	General Network Memory Disk	
III Dial Plans	🛨 Queues 🕸		[-]	(·····	)
## Users				Hostname:	
## Ring Groups					
## Music On Hold				OS Version:	
器 Call Queues				Linux rt-mv.univ-artois.fr 5.15.140-0-lts #1-Alp 2023 21:47:33 ±0000 x86 64 Linux	oine SMP Wed, 29 Nov
## Voice Menus				2020 21.47.55 10000 x00_04 Linux	
## Time Intervals				Asterisk Build:	
Incoming Calling Rules				Asterisk/18.2.2 Asterisk CUL version - SVN - rUnversioned dire	story
## Voicemail				Asterisk GOPVersion : SVIV-1 Onversioned dife	ctory
## Paging/Intercom				Server Date & Timezone	
## Conferencing				Mon Oct 14 14:00:54 CEST 2024	
## Follow Me				Uptime:	
# Directory				14:00:54 up 3:44,	
# Call Features				Load Average: 0.13, 0.08, 0.01	
# VoiceMail Groups					

# 4. Déployer un serveur WEB sur une machine virtuelle ubuntu

Nous avons choisi de déployer un serveur WEB avec flask.

# A. Prérequis

Installation de toutes les dépendances et génération des clefs :

- > sudo apt update
- sudo apt install python3
- > sudo pip install flask
- sudo mkdir –p /etc/asterisk/keys
- sudo openssl genrsa –out /etc/asterisk/keys/asterisk.key 2048



ministrateur@rt-mv:/etc/asterisk\$ sudo mkdir -p /etc/asterisk/keys ministrateur@rt-mv:/etc/asterisk\$ sudo openssl genrsa -out /etc/asterisk/keys sterisk.key 2048 do openssl req -new -key /etc/asterisk/keys/asterisk.key -out /etc/asterisk/k s/asterisk.csr \ -subj "/CN=pbx.example.com/O=MyOrganization" do openssl x509 -req -days 365 -in /etc/asterisk/keys/asterisk.csr -signkey / c/asterisk/keys/asterisk.key -out /etc/asterisk/keys/asterisk.crt do cat /etc rtificate request self-signature ok bject=CN = pbx.example.com, 0 = MyOrganization t: /etc: est un dossier erminal ateur@rt-mv:/etc/asterisk\$ ls -l /etc/asterisk/keys w-r--r-- 1 root root 1074 nov. 22 13:38 asterisk.crt w-r--r-- 1 root root 932 nov. 22 13:38 asterisk.csr ----- 1 root root 1704 nov. 22 13:38 asterisk.kev

#### B. Création du serveur WEB

Création du code app.py :



! Ce code contient déjà les routes pour la future page web dans la partie d'après !

#### C. Test de notre serveur WEB



Lancement du serveur :

> python3 app.py

Notre serveur web est bien opérationnel :

administrateur@rt-mv: ~,	/webrtc_app Q = – 🗆 ×
administrateur@rt-mv: /etc/asterisk × adr	ministrateur@rt-mv: ~/webrtc_app × ×
<pre>administrateur@rt-mv:/etc/asterisk\$ cd administrateur@rt-mv:~\$ ls Bureau Images Musique snap Documents Modèles Public Téléchargements administrateur@rt-mv:~\$ cd webrtc_app/ administrateur@rt-mv:~/webrtc_app\$ python3 app * Serving Flask app 'app' * Debug mode: off WARNING: This is a development server. Do not Use a production WSGI server instead. * Running on all addresses (0.0.0.0) * Running on https://127.0.0.1:5000 * Running on https://10.0.2.15:5000 Press CTRL+C to quit</pre>	Vidéos webrtc_app p.py use it in a production deployment.

# 5. Intégrer une page WEB sur le serveur précédent pour réaliser un échange voix

Nous avons choisi de déployer un serveur WEB RTC avec flask pour donner suite au non-fonctionnement de sip.js.



# A. Configuration des fichiers de la page WEB

# Création du fichier de login.html :



Ce permet d'avoir une page de connexion lorsque l'on veut accéder à notre page web afin d'avoir une protection pour que n'importe qui ne puisse pas y accéder.

# Création du fichier index.html :





Ouvrir ~		index.html	Enregistrer = - @
41	1.4	~/webrtc_app/templates	
42	<pre>// Initialisation de SIP.js const user/gent - new SIP User/gent()</pre>		
44	<pre>uri: 'sip:webrtc_user@localhost',</pre>		
45	<pre>transportOptions: {     wsServers: ['ws://localhost:56</pre>	060'l // Changez pour WSS si SSL configuré	
LibreOffice	Writer ,		
49	authorizationUsername: 'webrtc_use authorizationPassword: 'yourpasswo	er', ord' // Changez pour le mot de passe dans sip.conf	
50	});		
52	// Fonction pour démarrer la vidéo loc	cale	
53 54	<pre>function startLocalVideo() {     navigator.mediaDevices.getUserMedi</pre>	la({ video: true, audio: true })	
55	.then(stream => {		
57	const localVideo = documer	<pre>nt.getElementById("localVideo");</pre>	
58 59	<pre>localVideo.srcObject = loc })</pre>	calStream; // Affiche le flux local dans le ` <video>` local</video>	
60	<pre>.catch(error =&gt; {</pre>	de 111-e	
62	alert('Impossible d\'accéd	der à la caméra/microphone. Vérifiez les autorisations.');	
63	});		
65	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
67	<pre>// Demarrer ta video locale des le cha window.onload = function() {</pre>	argement de la page	
68	<pre>startLocalVideo(); }</pre>		
70			
71 72	<pre>// Demarrage de l'agent userAgent.start().catch(error =&gt; {</pre>		
73	console.error('Erreur lors du déma	arrage de l\'agent :', error);	
75	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		
76 77	<pre>function startCall() {     const target = document.getElement</pre>	tById("phoneNumber").value;	
78	session = <b>new</b> SIP.Inviter(userAger	nt, `sip: <mark>\${target}</mark> @localhost`);	
80	// Lossaue l'appel est invité		
	// Lorsade t abbet est thvite		
Ouvrir ~	R	index.html -/webrtc_app/templates	Enregistrer = - @
Ouvrir ~	<pre>window.onload = function() {     startions]Video(); </pre>	index.html ~/webrtc_spp/templates	Enregistrer = - 0
Ouvrir ~ 67 68 69	<pre>window.onload = function() {     startLocalVideo(); };</pre>	<b>index.html</b> -/webrtc_app/templates	Enregistrer E - @
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71	<pre>mindow.onload = function() {     startLocalVideo();     ;;     // Démarrage de l'agent</pre>	index.html -/webrtc_app/templates	Enregistrer 🗏 – o
Ouvrir ~	<pre>mindow.onload = function() {     startLocalVideo();     ;;     // Démarrage de l'agent     userAgent.start().catch(error =&gt; {</pre>	index.html -/webrtc_app/templates	Enregistrer E – σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74	<pre>window.onload = function() {     startLocalVideo();     };     // Dénarrage de l'agent     userAgent.start().catch(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dém     )); </pre>	index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error);	Enregistrer = - σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76	<pre>window.onload = function() {     startiocalVideo();     };     // Démarrage de l'agent     userAgent.start().cath(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dém     });     function startfall() {</pre>	index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error);	Enregistrer E – σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 76	<pre>window.onload = function() {     startLocalVideo();     };     // Démarrage de l'agent     userAgent.start().catch(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dém     ));     function startCall() {         const target = document.getElemen     } </pre>	index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value;	Enregistrer E – σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79	<pre>// Idi sub f abbet est tivite // idi sub f abbet est tivite window.onLoad = function() {    startLocalVideo(); }; // Démarrage de l'agent userAgent.start().catch(error =&gt; {     console.error('Erreur lors du dém }); function startCall() {    const target = document.getElemen    session = new SIP.Inviter(userAge </pre>	<pre>index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'slp:\${target}@localhost`);</pre>	Enregistrer E – ø
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81	<pre>minimage in the set of the s</pre>	<pre>index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error}; tById("phoneNumber").value; nt, 'sip:\${target}@localhost');</pre>	Enregistrer 🗏 👝 👁
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 77 78 980 81 82	<pre>minimum control about the control of the contr</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, stp:{{target]@localhost"); ession d'appel</pre>	Enregistrer 🗏 👝 σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 76 77 78 79 80 81 82 83 84	<pre>mindow.onload = function() {     startLocalVideo();     startLocalVideo();     startLocalVideo();     // Démarrage de l'agent     userAgent.start().catch(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dém     ));     function startCall() {         const target = document.getElemen         session = new SIP.Invitef(userAge         // Lorsque l'appel est invité         session.invite().then(() =&gt; {             // Ajout du flux local à la s             localStream.getTrack().forfa             session.essionDescriptio</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, "stp:\${target}@localhost"); ession d'appel ch(track =&gt; { nhandler.peerConnection.addTrack(track, localStream);</pre>	Enregistrer E - σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 76 77 78 80 81 82 83 84 85 86	<pre>window.onload = function() {     startLocalVideo();     startLocalVideo();     // Démarrage de l'agent     userAgent.start().catch(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dém     ));     function startCall() {         const target = document.getElemen         session = new SEP.Inviter(userAge         // Lorsque l'appel est invité         session.invite().then(() =&gt; {             // Ajout du flux local à la s             localStream.getTracks().forEa             session.sessionDescriptio             ));     }; </pre>	<pre>index.html /webtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, "stp:S{target}@localhost"); ession d'appel ch(track => { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream);	Enregistrer E - σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 77 78 80 81 82 83 84 85 86 84 85	<pre>window.onload = function() {     startLocalVideo();     startLocalVideo();     // Démarrage de l'agent     userAgent.start().catch(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dém     ));     function startCall() {         const target = document.getElemen         session = new SIP.Inviter(userAge         // Lorsque l'appel est invité         session.invite().then(() =&gt; {             // Ajout du flux local à la as             localStream.getTracks().forEa             session.sessionDescriptio         ));         // Écouter les événements de     </pre>	<pre>index.html /webrtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneHumber").value; nt, "stp:S(target)@localhost"); ession d'appel ch(track => { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant	Enregistrer E – σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 77 78 81 82 83 84 85 86 88 84 85 88 89	<pre>minimize the set of the set</pre>	<pre>index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'slp:\${target}@localhost'); ession d'appel ch(track ⇒ { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) =&gt; { ent.getElementById("remoteVideo");</pre>	Enregistrer E C
Ouvrir ~ 67 68 69 71 72 73 74 75 76 77 76 88 88 83 84 83 84 85 86 85 86 87 88 99 90	<pre>minimum content is a source is a sour</pre>	<pre>index.html -/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'slp:S{target}@localhost"); ession d'appel ch(track =&gt; { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) =&gt; { ent.getElementById("remoteVideo"); mediaStream(); ch):</pre>	Enregistrer E C
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 80 81 83 83 83 85 86 85 86 87 99 99 92	<pre>minimum construction() {     indow.onload = function() {         window.onload = function() {         window.onload = function() {             vindow.onload = function() {             vindow.onloa</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'sip:\${target}@localhost'); ession d'appel ch(track => { ninander.peerConnection.addTrack(track, localStrean); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) => { ent.getLementById('remoteVideo'); Mediastream(); ck); enoteStream; // Affiche le flux distant	Enregistrer E . o
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 88 88 88 88 88 88 88 88 88 89 99 91 92 93 94	<pre>mindow.onload = function() {     window.onload = function() {     window.onload = function() {         vindow.onload = function() {             vindow.onlo</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, stp:\${target]@localhost"); ession d'appel ch(track => { nhiandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dter.on('trackdded', (track) => { ent.getLementById('remoteVideo''); MediaStream(); ck); emoteStream; // Affiche le flux distant	Enregistrer E - σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77	<pre>mindow.onload = function() {     startLocalVideo();     startLocalVideo();     startLocalVideo();     iverAgent.start().catch(error =&gt; {         console.error('Erreur lors du dén     ));     function startCall() {         const target = document.getElemen         session = new SIP.Invitef(userAge         // Lorsque l'appel est invité         session.invite().then(() =&gt; {</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, "slp:\$(target)@localhost"); ession d'appel ch(track => { nh:andler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) => { ent.getLementById('remoteVideo"); MediaStream(); ck); enoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error);	Enregistrer E - σ
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 77 78 80 81 82 83 84 83 84 85 86 85 86 89 90 91 92 93 995 997	<pre>minimize the set of the set</pre>	<pre>index.html -/webrtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'stp:S{target}@localhost'); ession d'appel ch(track => { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) => { ent.getElementById('remoteVideo"); MediaStream(); ck); enoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error);	Enregistrer E o
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 77 78 80 81 82 83 84 83 84 83 84 85 86 89 90 91 92 93 94 95 96 99 99	<pre>rml in the source is a source is a set of the source is a source is a</pre>	<pre>index.html -/webrtc_app/templates</pre> arrage de l('agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'stp:\${target}@localhost'); ession d'appel ch(track => { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAded', (track) => { ent.getElementById("remoteVideo"); MediaStream(); ch); enoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error);	Enregistrer E C
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 88 81 82 88 83 84 83 84 85 86 87 78 89 99 91 92 99 94 95 99 99 99 99 99 99 99 90	<pre>mindow.onload = function() {     window.onload = function() {     window.onload = function() {         window.onload = function() {             vindow.onload = function() {             vindow.in.invite().then(() &gt;&gt; {             vindow.in.invite().then(() &gt;&gt; {             vindow.sessionload.onload = function() {             vindow.sessionload.onload = function() {             vindow.sessionload.onload = function() {             vindow.sessionload.onload = function() {             vindow.sessionload.setuption function() {             vindow.sessionload.setuption = function() {             vindow.setuption() {</pre>	<pre>index.html _/webrtc_spp/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'sip:\${target}@localhost'); ession d'appel ch(track =&gt; { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) =&gt; { ent.getElementById("remoteVideo"); MediaStream(); ck); emoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error); in the new int the new interval int</pre>	Enregistrer E C
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 88 81 82 83 88 84 85 86 85 86 87 99 99 99 99 99 99 99 99 99 99 99 90 91 90 91 90 91 90 92 93 99 90 91 100 100	<pre>rml to sub r table test divite rml to sub r table test divite rindow.onload = function() { rml table table test divite rindow.onload = function() { rml table table test divite rindow.onload = function() { rml table table table test divite research table table table table table rindow.onload = function() { rml table table table table table table table rindow.onload = function rindow.onload = function() { rml table tabl</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates</pre> arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'sip:\${target}@localhost"); ession d'appel ch(track => { nti, 'sip:\${target}@localhost"); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) => { ent.getLementById("remoteVideo"); Mediastream(); ck); emoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error); iner la session d'appel	Enregistrer E o
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 81 82 83 84 85 84 85 85 85 87 99 91 92 93 94 95 97 97 98 99 99 94 95 97 97 98 99 90 91 100 100 100 100 100 100 100 10	<pre>mindow.onload = function() {     window.onload = function() {     window.onload = function() {         window.onload = function() {             vistarties and the second of the se</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'stp:\${target}@localhost"); ession d'appel ch(track =&gt; { nthradler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dter.on('trackdded', (track) =&gt; { ent.getLementById('remoteVideo"); MediaStream(); ck); enoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error); iner la session d'appel</pre>	Enregistrer E o
Ouvrir ~ 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 80 81 82 83 84 83 84 85 86 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 97 98 97 98 97 98 99 97 98 97 98 97 98 97 98 97 98 98 97 98 98 97 98 98 99 97 98 97 98 98 99 99 99 99 99 99 99 99	<pre>minimize the set of the set</pre>	<pre>index.html _/webrtc_app/templates arrage de l\'agent :', error); tById("phoneNumber").value; nt, 'stp:S{target}@localhost'); ession d'appel ch(track =&gt; { nHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream); flux entrant dler.on('trackAdded', (track) =&gt; { ent.getElementById('remoteVideo"); MediaStream(); ck); enoteStream; // Affiche le flux distant l\'invitation :', error); iner la session d'appel</pre>	Enregistrer E o

Ce fichier contient toute la base et les paramètres de notre serveur WEB.

Création du fichier call.html :



Ouvri	ir ~ IFI	<b>call.html</b> -/webrtc.app/templates	Enregistrer	- 0
1 D<br 2 <ht< td=""><td>OCTYPE html&gt; tml lang="fr"&gt;</td><td></td><td></td><td></td></ht<>	OCTYPE html> tml lang="fr">			
3 <he< td=""><td><pre>ead&gt;   <meta charse<="" pre=""/></pre></td><td>t="UTF-8"&gt;</td><td></td><td></td></he<>	<pre>ead&gt;   <meta charse<="" pre=""/></pre>	t="UTF-8">		
5	<title>WebRT <script src="&lt;/td"><td>C Call</tttle> "https://cdn.jsdelivr.net/npm/sip.js@0.21.0/dist/sip.min.js"<b>></script></title>			
8	<pre>#videoCo widt</pre>	ntainer {		
10 11	max-	tn: 0 auto;		
12 13	bord bord	er: 2px solid #ccc; er-radius: 10px;		
14 15	padd back	ing: 10px; ground-color: #f9f9f9;		
16	disp flex	lay: flex; -direction: column;		
18	alig } video (	n-ltens: center;		
21 22	widt	h: 100%; er-radius: 10px;		
Éditeur	r de texte			
25 26 <bo< td=""><td>nead&gt; ody&gt;</td><td></td><td></td><td></td></bo<>	nead> ody>			
27 28	<h1>Appel We</h1>	bRTC		
30	<pre><dtv <video="" i="" i<="" pre="" td="vtd"></dtv></pre>	de"localVideo" <b>autoplay muted</b> > Vidéo locale d="camptavideo" <b>autoplay=</b> /video>		
32		a renotes de autoriajs (states) a state distante>		
34 35	<input type="&lt;br"/> <button oncl<="" td=""><td>"text" <b>id=</b>"phoneNumber" <b>placeholder=</b>"Numéro de téléphone"&gt; <b>ick=</b>"startCall()"&gt;<b>Appeler</b></td></button>	"text" <b>id=</b> "phoneNumber" <b>placeholder=</b> "Numéro de téléphone"> <b>ick=</b> "startCall()"> <b>Appeler</b>		
36 37	 button oncl	<pre>itck="endCall()"&gt;Raccrocher</pre>		
38 39 40	<pre><scrupt>    let sess    let local</scrupt></pre>	ion; Istream:		
Ouvri	r v 🕞	call.html	Enregistrer	
41		-/webrtc_app/templates	5	
42	// Initi const us	alisation de SIP.js erAgent = new SIP.JuserAgent({		
44	tran	"stp:webrtc_user@iocainost", sportOptions: [/wei//localbort:5050]] // Chapper pour MSS si SSL configuré		
47	}, auth	orizationUsername: 'webrtc user'.		
49 50	auth });	orizationPassword: 'yourpassword' // Changez pour le mot de passe dans sip.conf		
51 52	// Fonct	ion pour démarrer la vidéo locale		
53 54	function navi	startLocalVideo() { gator.mediaDevices.getUserMedia({ video: true, audio: true })		
56		<pre>.unen(stream =&gt; tream; const localWiden = document getFlementBwId("localWiden");</pre>		
58		localVideo.srcObject = localstream; // Affiche le flux local dans le ` <video>` local</video>		
60 61		<pre>.catch(error =&gt; {     console.error('Erreur lors de l\'accès aux médias :', error);</pre>		
62 Éditeur	r de texte	<pre>alert('Impossible d\'accéder à la caméra/microphone. Vérifiez les autorisations.'); });</pre>		
65				
66 67	// Demar window.o	rer la video locale des le chargement de la page nload = function() { ticarilidac():		
69 70	user	Agent.start().catch(error => {     console error('Erroy lors du démarrage de l\'agent :' error);		
71 72	}); };			
73 74	function	<pre>startCall() {</pre>		
75	cons sess	t target = document.getElementById("phoneNumber"). <b>value;</b> ion = new SIP.Inviter(userAgent, "sip:\${target}@localhost`);		
77 78 79	// L	orsque l'appel est invité		
80	// /	// Alout du flux local à la session d'appel		
	loca	<pre>iStream.getTracks().forEach(track =&gt; {     session.sessionDescriptionHandler.peerConnection.addTrack(track, localStream);</pre>		
	});			
	// I sess	<pre>couter les événements de flux entrant ston.sessionDescriptionHandler.on('trackAdded', (track) =&gt; {</pre>		
		<pre>const remoteVideo = document.getElementById("remoteVideo"); const remoteStream = new MediaStream();</pre>		
1	15.	remoteStream.addiraCK(TraCK); remoteVideo.srcObject = remoteStream; // Affiche le flux distant		
beille	}); }).catcl	n(error => { sale.error('Frreur lors de l\'invitation :'. error):		
	}); }	accellar anneas cars as of enactaeran - , enaly,		
	function end	dcall() {		
	if (sess	sion) { sion.terminate(); // Terminer la session d'appel		
-	}			
<td>script&gt;</td> <td></td> <td></td> <td></td>	script>			
	2			

Ce fichier contient tous les paramètres pour pouvoir passer des appels et il renvoie au fichier sip.conf qui contient lui toute la configuration.



# B. Configuration du fichier de conf

Configuration du fichier sip.conf :

Configuration des sections :

≻ [general]

[webrtc\_user]

Afin de configurer un utilisateur WebRTC dans Asterisk pour établir des appels VoIP sécurisés via un transport UDP.

л	administrateur@rt-mv: /etc/asterisk	Q =			×	
GNU nano 6.2	sip.conf					
[general] context=default transport=udp						
<pre>[webrtc_user] type=friend secret=yourpassword host=dynamic encryption=yes avpf=yes icesupport=yes directmedia=no nat=force_rport,comedi canreinvite=no context=webrtc</pre>	; Change le mot de passe .a					
; Ajoute d'autres utilisateurs si nécessaire						
<mark>^G</mark> Aide <mark>∧O</mark> Écrire ∧X Ouitter ∧R Lire f	e <mark>^W</mark> Chercher <mark>^K</mark> Couper <mark>^T</mark> ich. <mark>^\</mark> Remplacer <u>^U</u> Coller <u>^J</u>	Exécuter Justifier	^C Empla ^/ Aller	aceme - lig	nt ne	

# C. Lancement de la page WEB

Une fois que l'on a tout configurer, on relancer notre serveur flask :



# > python3 app.py

administrateur@rt-mv: •	~/webrtc_app Q ≡ − □ ×
administrateur@rt-mv:/etc/asterisk $ imes$ ad	lministrateur@rt-mv: ~/webrtc_app × ×
administrateur@rt-mv:/etc/asterisk\$ cd administrateur@rt-mv:~\$ ls Bureau Images Musique snap Documents Modèles Public Téléchargements administrateur@rt-mv:~\$ cd webrtc_app/ administrateur@rt-mv:~/webrtc_app\$ python3 ap * Serving Flask app 'app' * Debug mode: off WARNING: This is a development server. Do not Use a production WSGI server instead. * Running on all addresses (0.0.0.0) * Running on https://127.0.0.1:5000 * Running on https://10.0.2.15:5000 Press CTRL+C to quit	Vidéos webrtc_app pp.py use it in a production deployment.

Connexion à notre page WEB sur internet :

#### localhost:5000

$\leftarrow \rightarrow C$	◯ 🗛 ⊶ https://localhost:5000/login
Connexion	
webrtc_user	Se connecter

## On rentre le login et le mdp que l'on a précédemment défini.

On arrive maintenant sur une page qui nous permet de passer des appels :



WebRTC Call ×	+		- 0 X
$\leftarrow \  \  \rightarrow \  \   C$	O & https://localhost.5000	90 %	⊚ ≡
Appel WebRT	С		
5011 App	eler Raccrocher		

Pour passer un appel, il suffit de rentrer le numéro en bas à gauche de la page.

# 6. Compléter l'interface précédente pour intégrer la vidéo

Pour donner suite au non-fonctionnement de sip.js, nous avons quand même réaliser la vidéo mais avec astérisk afin d'avoir quelque chose de fonctionnel.

# A. Modification des fichiers de conf

Nous avons repris les éléments de l'étape 2 mais cette fois-ci avec quelque modification pour ajouter la vidéo.

# Modification du fichier sip.conf :

Dans [general] afin de permettre la vidéo, on ajoute :

- Videosupport=yes
- Allow=all
- Allow=vp8,h264



```
[general]
language=FR
register=>TrunkAC: 1234@10.16.18.157
;register=>TrunkJules: 123@010.15.251.8
subscribecontext = default
videosupport=yes
allow=all
allow=vp8,h264
```

Et dans [TrunkAC] afin de permettre la vidéo, on ajoute :

#### Videosupport = yes

```
[TrunkAC]
type=friend
secret=1234
host=dynamic
insecure=port, invite
videosupport=yes
```

# B. Appel vidéo

On peut maintenant passer des appels vidéo :





Ici avec le linphone5 sur l'@IP 10.16.19.71

# C. Capture Wireshark

On a ici la capture Wireshark de notre appel vidéo :

T	363 6.949603942	10.16.18.162	10.16.19.71	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x7E468EF6, Seq=73, Time=2817086512
	364 6.958658603	10.16.19.71	10.16.18.162	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x68FAF49C, Seq=16344, Time=11040
	365 6.969483094	10.16.18.162	10.16.19.71	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x7E468EF6, Seq=74, Time=2817086672
	366 6.969502305	10.16.18.162	10.16.19.71	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x7E468EF6, Seq=75, Time=2817086832
	367 6.974454656	10.16.19.71	10.16.18.162	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x68FAF49C, Seq=16345, Time=11200
	368 6.976044083	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	992 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=61, Time=3024183567 - Interframe
	369 6.976065282	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	377 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=62, Time=3024183567 - Continuation
	370 6.976089607	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	399 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=63, Time=3024183567 - Continuation
	371 6.976097865	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	217 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=64, Time=3024183567 - Continuation
	372 6.976106998	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	275 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=65, Time=3024183567, Mark - Continuation
	373 6.976119271	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	958 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=66, Time=3024189867 - Interframe
	374 6.976131297	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	555 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=67, Time=3024189867 - Continuation
	375 6.976144391	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	590 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=68, Time=3024189867 - Continuation
	376 6.976156033	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	347 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=69, Time=3024189867 - Continuation
	377 6.976168122	10.16.18.162	10.16.19.71	VP8	406 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=70, Time=3024189867, Mark - Continuation
	378 7.000555054	10.16.19.71	10.16.18.162	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x68FAF49C, Seq=16346, Time=11360
	379 7.009294213	10.16.18.162	10.16.19.71	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x7E468EF6, Seq=76, Time=2817086992
	380 7.009317284	10.16.18.162	10.16.19.71	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x7E468EF6, Seq=77, Time=2817087152
	381 7.014313027	10.16.19.71	10.16.18.162	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x68FAF49C, Seq=16347, Time=11520
	382 7.035373040	10.16.19.71	10.16.18.162	RTP	214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x68FAF49C, Seq=16348, Time=11680

On voit bien les protocoles utilisés pour la vidéo :

```
RTP = voix
```

RT3-APP-A2 / 2024-2025



VP8 = vidéo

# 377 6.976168122 10.16.18.162 10.16.19.71 VP8 406 PT=VP8, SSRC=0x44E5079E, Seq=70, Time=3024189867, Mark - Continuation 378 7.000555054 10.16.19.71 10.16.18.162 RTP 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x68FAF49C, Seq=16346, Time=11360

# 7. Conclusion

Pour conclure, au cours de ce projet, nous avons déployer et gérer des services de communication VoIP, mis en place un serveur Asterisk afin de configurer des téléphones IP pour les appels voix et vidéo, et d'intégrer une interface Web utilisant Flask et WEBRTC afin de pouvoir également passer des appels.

Malgré des défis techniques, comme le non-fonctionnement de SIP.js pour la vidéo, des solutions alternatives ont été trouvé et mis en œuvre notamment en exploitant les capacités d'Asterisk et en utilisant flask et WEBRTC.

Ce projet a été à la fois enrichissant et formateur en mettant en lumière l'importance de l'adaptabilité face aux contraintes techniques et des approches collaboratives pour atteindre des résultats fonctionnels.