

TZ - Mise en place d'une communication VoIP entre un Raspberry Pi et un téléphone IP

Guillaume Nibert

Encadrant : Dr. Ahmed Lounis



Cette présentation est mise à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Sommaire

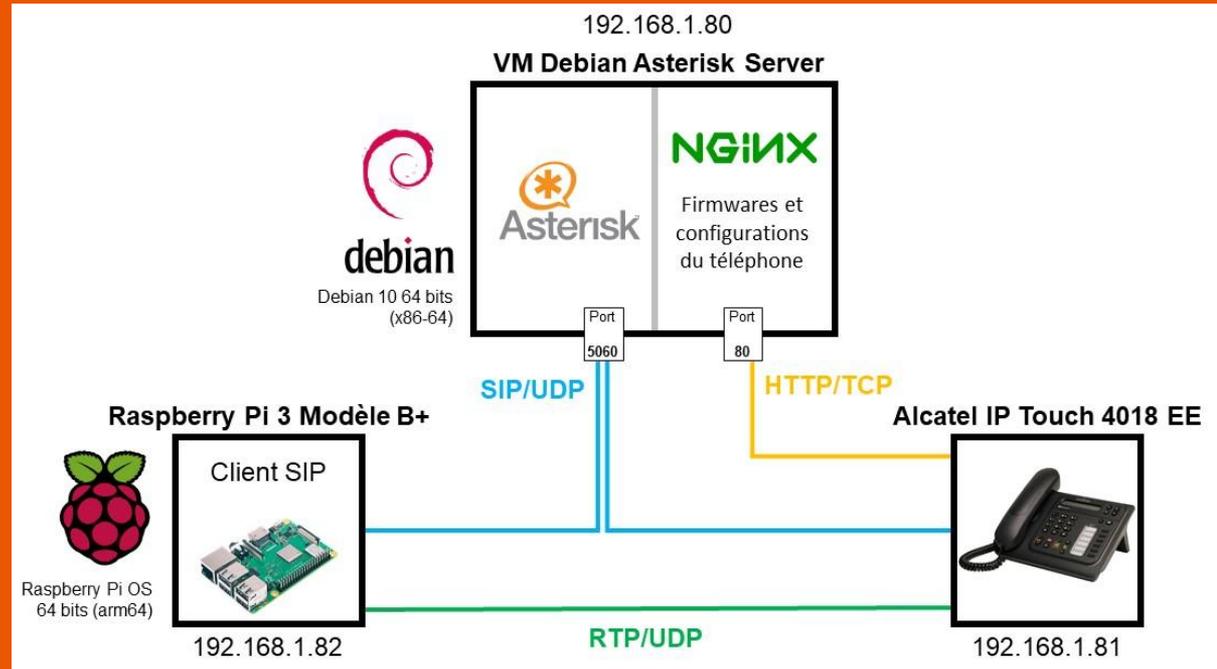
Introduction

1. Protocole SIP et communication VoIP
2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk
3. Installation et configuration d'un client SIP sur le Raspberry Pi
4. Configuration du téléphone IP
5. Démonstration.
6. Préparation pour le programme client SIP en JavaScript
7. Démonstration WebRTC/SIP
8. Programme client SIP en JavaScript

Conclusion

Références

But du projet



1. Protocole SIP et communication VoIP



1. Protocole SIP et communication VoIP

VoIP ?

SIP ?

RTP ?



1. Protocole SIP et communication VoIP

Voice over Internet Protocol ?

SIP ?

RTP ?



1. Protocole SIP et communication VoIP

Voice over Internet Protocol ?

Session Initiation Protocol ?

RTP ?



1. Protocole SIP et communication VoIP

Voice over Internet Protocol ?

Session Initiation Protocol ?

Real-time Transport Protocol ?

1. Protocole SIP et communication VoIP

VoIP

SIP

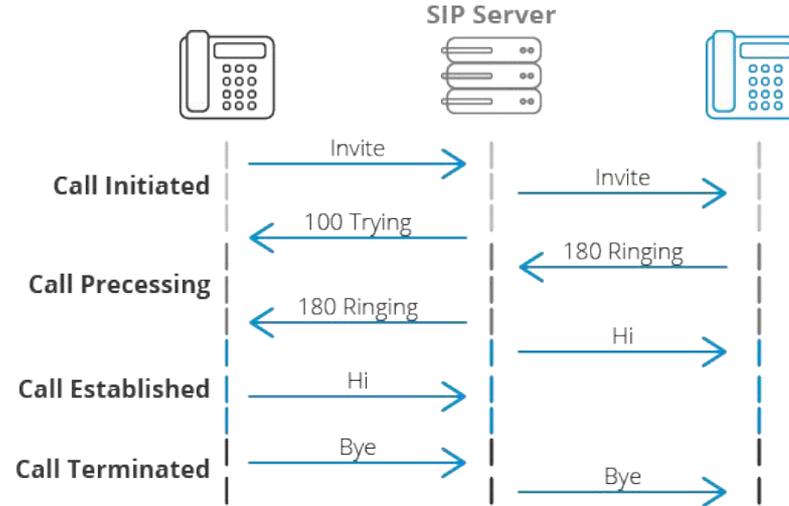
RTP

Application	SIP, HTTP, SMTP, FTP, RTP...
Présentation	
Session	
Transport	UDP/TCP
Réseau	IP
Liaison	802.3 MAC, 802.11 MAC, EAP..
Physique	802.3 PHY, 802.11 PHY, cuivre, optique...

(Pile protocolaire de l'internet)

1. Protocole SIP et communication VoIP

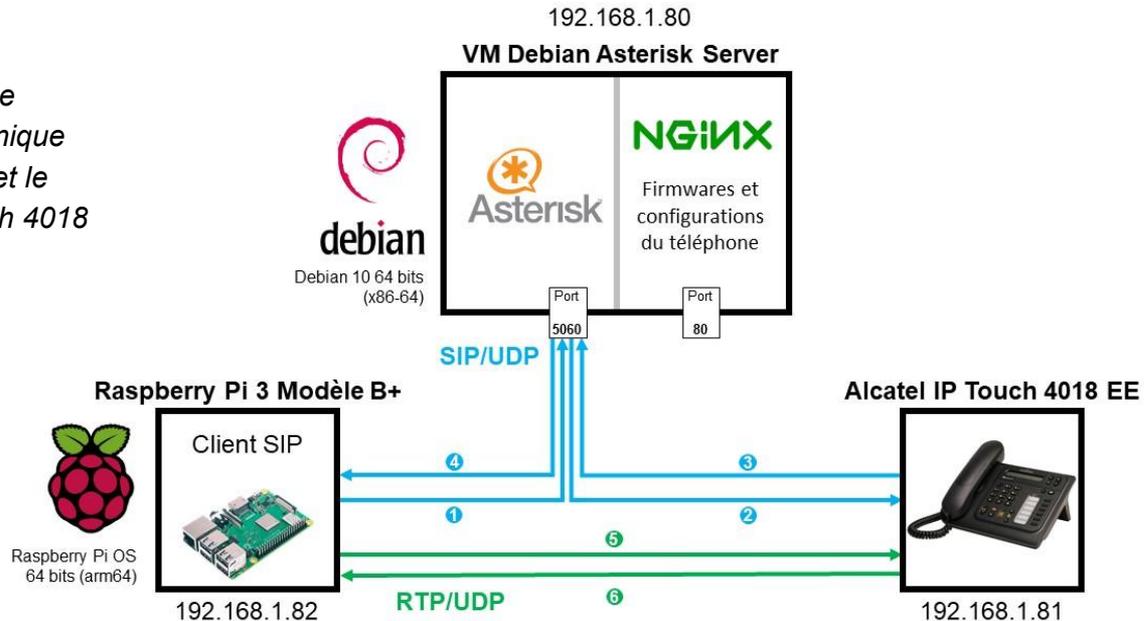
SIP



(Établissement et fin de la communication - crédits : 3cx.fr)

1. Protocole SIP et communication VoIP

(Établissement d'une communication téléphonique entre le Raspberry Pi et le téléphone Alcatel IP Touch 4018 EE)



2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk



2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk



Private Automatic Branch eXchange
Autocommutateur téléphonique privé

Relier des lignes téléphoniques + services
supplémentaires

2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk

Peut-on relier l'Alcatel et le Raspberry Pi à cette machine ?

Analogique

RNIS

IP

Réseau	Q.931, X.25
Liaison	Q.921 LAP-D...
Physique	I.430, I.431

IP
802.3 MAC, 802.11 MAC, EAP...
802.3 PHY, 802.11 PHY, cuivre, optique...

2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk

IPBX : Internet Protocol Branch eXchange (ou PABX IP)



2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk



debian

Debian 10 64 bits (x86-64)



Asterisk™

Asterisk 18 LTS

IP : 192.168.1.80

Port serveur SIP : 5060

2. Mise en œuvre d'un serveur PABX Asterisk

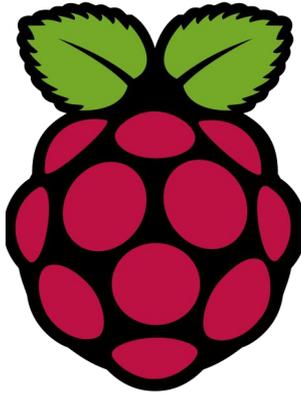
	Téléphone Alcatel	Raspberry Pi	Test
Usage	Compte dédié pour le téléphone Alcatel IP Touch 4018 EE	Compte dédié pour le Raspberry Pi	Compte dédié pour les tests
Nom d'affichage	Alcatel IP Touch	Raspberry Pi	Guillaume Nibert
Numéro de téléphone	5001	5002	5003
Identifiant	alcatel	rpi	guillaume
Mot de passe	11111111	22222222	33333333

pjsip.conf

extensions.conf

3. Installation et configuration d'un client SIP sur le Raspberry Pi

3. Installation et configuration d'un client SIP sur le Raspberry Pi



Raspberry Pi OS Buster
64 bits (arm64)



Client SIP *linphonec* de
Linnphone

IP Raspberry Pi :
192.168.1.81

4. Configuration du téléphone IP Alcatel



4. Configuration du téléphone IP Alcatel

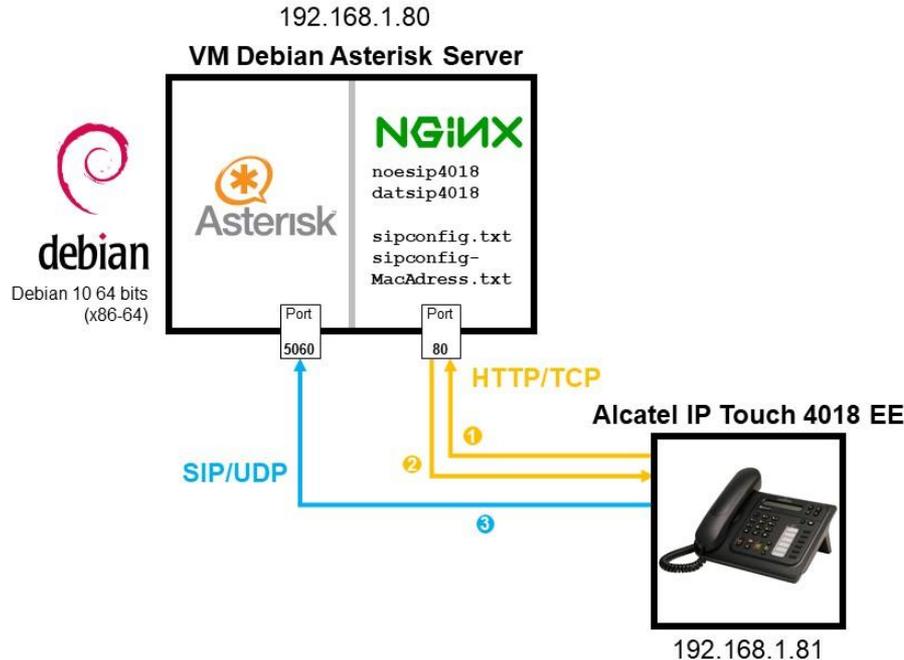
sipconfig.txt

sipconfig-MacAdress.txt

noesip4018

datsip4018

4. Configuration du téléphone IP Alcatel



TFTP/UDP

HTTP/TCP

HTTPS/TCP

5. Démonstration



6. Préparation pour le programme client SIP en JavaScript

6. Programme client SIP en JavaScript

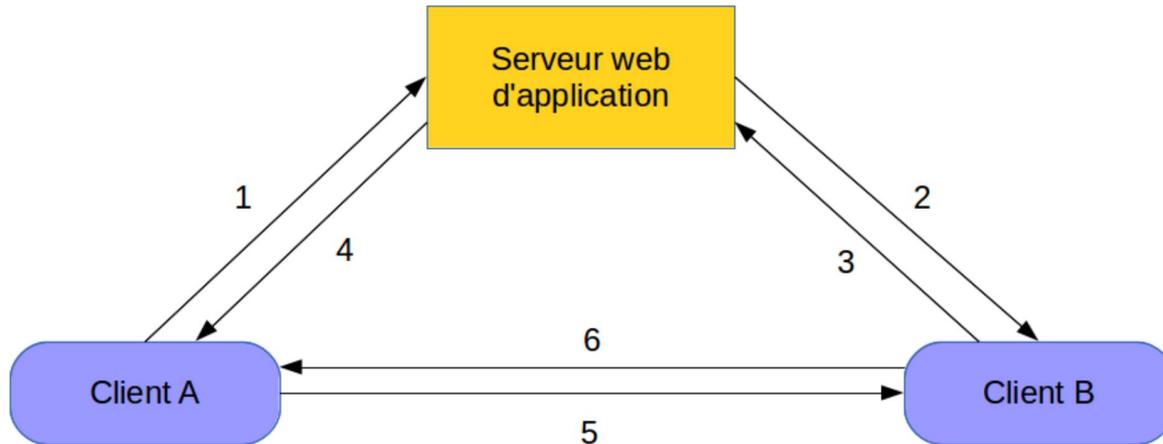
Challenge



SIP

WebRTC ?

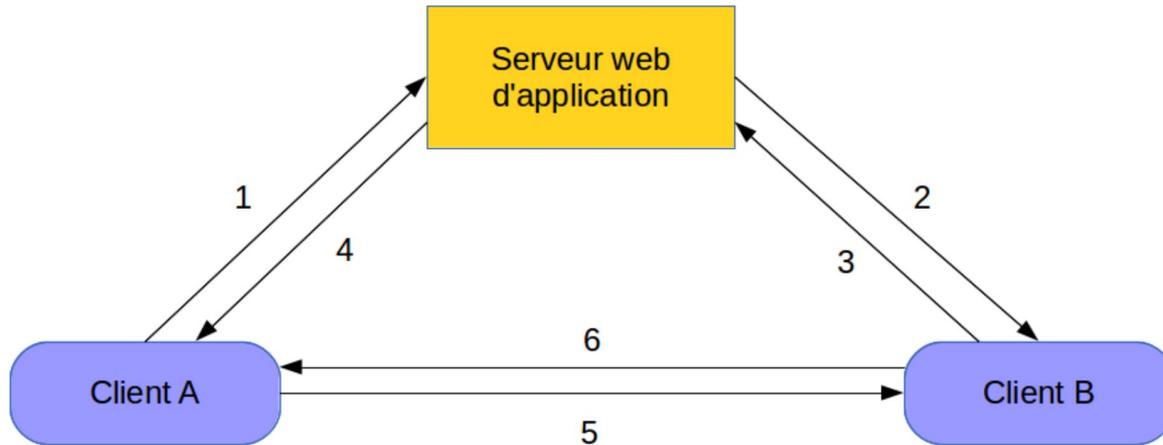
6. Préparation pour le programme client SIP en JavaScript



(Établissement d'une connexion entre deux clients utilisant WebRTC - [Wikipédia](#))

WebRTC :
Web Real-Time
Communication

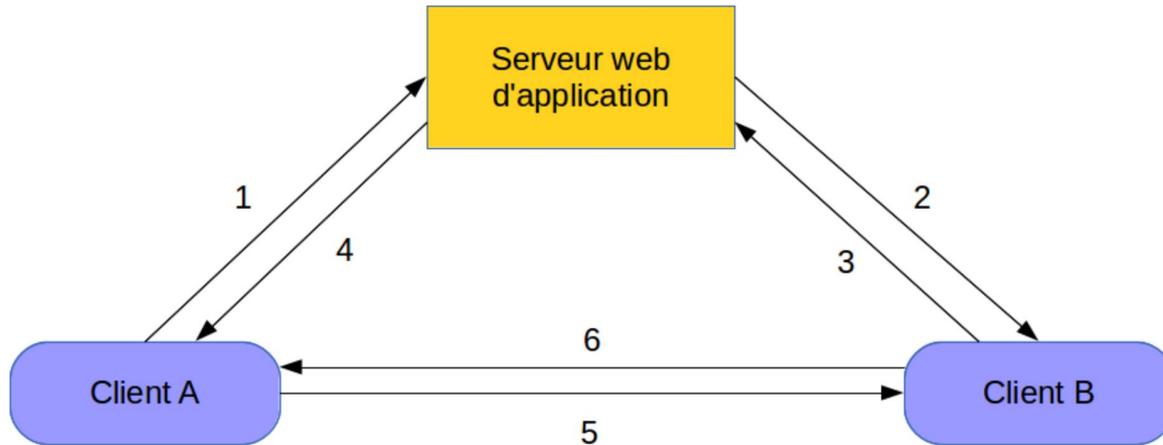
6. Préparation pour le programme client SIP en JavaScript



Que faire si le client B ne supporte pas WebRTC ?

(Établissement d'une connexion entre deux clients utilisant WebRTC - [Wikipédia](#))

6. Préparation pour le programme client SIP en JavaScript

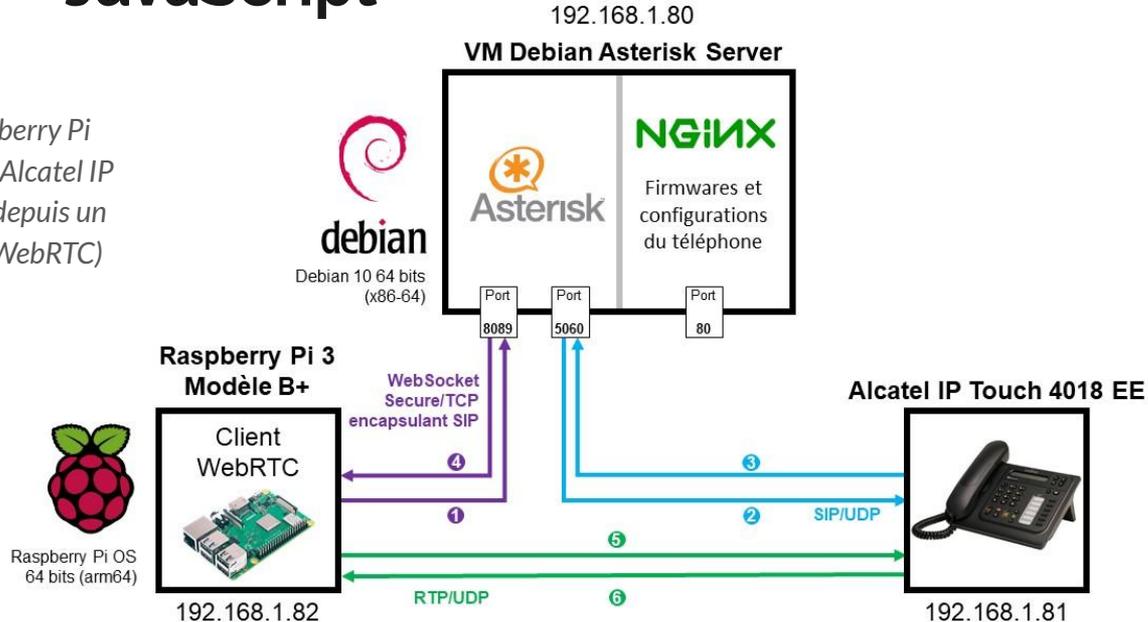


(Établissement d'une connexion entre deux clients utilisant WebRTC - [Wikipédia](#))

Il faudrait utiliser SIP avec WebRTC et avoir un serveur intermédiaire gérant à la fois SIP et WebRTC...

6. Préparation pour le programme client SIP en JavaScript

(Raspberry Pi appelle Alcatel IP Touch depuis un client WebRTC)



Utiliser SIP avec
WebRTC =
encapsuler SIP
dans une
WebSocket

7. Démonstration WebRTC/SIP



8. Programme client SIP en JavaScript



8. Programme client SIP en JavaScript

SIP.js

JsSip

sipML5

Conclusion

**Découverte de nouveaux
protocoles et du monde
de la téléphonie**

Prise en main d'Asterisk

Chiffrement

Merci de votre attention.

Avez-vous des questions ?

Références - consultées le 12 février 2021

Wikipédia, *Généralités In : Autocommutateur téléphonique privé*, 26 novembre 2020, Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Autocommutateur_t%C3%A9l%C3%A9phonique_priv%C3%A9.

Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT, *Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base*, UIT, Mai 1998, Disponible sur : <https://www.itu.int/rec/T-REC-Q.931-199805-l/fr>.

Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT, *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison de circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données*, UIT, Octobre 1996, Disponible sur : <https://www.itu.int/rec/T-REC-X.25-199610-l/fr>.

Matt Fredrickson, *PSA: chan_sip status changed to "deprecated" & Asterisk 17.0.0-rc2 Release*, Asterisk.org, 25 septembre 2019, Disponible sur : https://www.asterisk.org/deprecating-chan_sip-asterisk-17-0-0-rc2-release/

Odin Gremaud, *Introduction In : La traversée de NAT en VoIP SIP*, NEXCOM Systems, p.1, 20 juin 2012, Disponible sur : https://www.nexcom.fr/wp-content/uploads/whitepapers/bcp_nat_traversal.pdf.

Alcatel-Lucent, *Caractéristiques audio In : Téléphones Alcatel-Lucent IP Touch 4008/4018 Extended Edition*, p.2, 2010, Disponible sur : <https://www.bureautique-communication.fr/fileuploader/download/download/?d=0&file=custom%2Fupload%2F1%2F6%2F16590.pdf>.

Wikipédia, *G.711*, 17 juillet 2017, Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/G.711>.

Malcolm Davenport, *Answer, Playback, and Hangup Applications In : Asterisk Documentation*, 19 décembre 2013, Disponible sur : <https://wiki.asterisk.org/wiki/display/AST/Answer%2C+Playback%2C+and+Hangup+Applications>.

bluesman, *64 bit Raspberry Pi OS is here!*, Audiophile Style, 4 juin 2020, Disponible sur : <https://audiophilestyle.com/forums/topic/59499-64-bit-raspberry-pi-os-is-here/>.

Alcatel-Lucent, *3.3. Initializing an IP Touch 40x8 EE phone In : IP Touch 4008/4018 Extended Edition - SIP Phone Installation Guide - 8AL90824AAAA ed02*, p.7-8, Août 2010, Disponible sur : <https://www.cluster2.hostgator.co.in/files/writeable/uploads/hostgator136107/file/iptouchsipphoneinstallationguide-ed02.pdf>.

SECTIGO Store, *ECDSA vs RSA: Everything You Need to Know*, 9 juin 2020, Disponible sur : <https://sectigostore.com/blog/ecdsa-vs-rsa-everything-you-need-to-know/>.

Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information, *Logarithme discret dans les courbes elliptiques définies sur GF(p) In : Référentiel Général de Sécurité version 2.0 - Annexe B1*, p.19-20, 21 février 2014, Disponible sur : https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2014/11/RGS_v-2-0_B1.pdf.

Fondation Raspberry Pi, *Static IP address In : TCP/IP networking*, raspberrypi.org, 18 novembre 2020, Disponible sur : <https://www.raspberrypi.org/documentation/configuration/tcpip/>.



Attributions

Figure 5 - PABX Matra série MC6500 : l'uploader original était After310 sur Wikipédia en français, *PABX Matra série MC6500*, [CC BY-SA 3.0](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PABX_Matra6500.JPG), via Wikimedia Commons, disponible sur :
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PABX_Matra6500.JPG.

Figure 17 - Établissement d'une connexion entre deux clients : Feyd-Aran, *Etablissement d'une connexion par WebRTC*, [CC BY-SA 3.0](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etablissement_d'une_connexion_par_WebRTC.svg), via Wikimedia Commons, disponible sur :
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etablissement_d'une_connexion_par_WebRTC.svg.