

# Le Protocole SIP

1. Présentation
2. Entités SIP
3. Méthodes et réponses
4. User Agent
5. Registrar
6. Proxy
7. Redirect Server
8. Message SIP
9. Passerelle SIP/PSTN

## Présentation (1)

- ✓ Session Initiation Protocol (dont le sigle est SIP) est un protocole récent (1999), normalisé et standardisé par l'IETF (décrit par le RFC 3261 qui rend obsolète le RFC 2543, et complété par le RFC 3265) qui a été conçu pour établir, modifier et terminer des sessions multimédia.
- ✓ SIP est un protocole de signalisation appartenant à la couche application du modèle OSI. Son rôle est d'ouvrir, modifier et libérer les sessions ou appels ouverts entre un ou plusieurs utilisateurs.

## Présentation (2)

- ✓ L'ouverture de ces sessions permet de réaliser de l'audio ou vidéo-conférence, de l'enseignement à distance, de la voix (téléphonie) et de la diffusion multimédia sur IP essentiellement.
- ✓ Il se charge de l'authentification et de la localisation des multiples participants mais également de la négociation sur les types de média utilisables par les différents participants en encapsulant des messages SDP (Session Description Protocol).

## Présentation (3)

- ✓ SIP ne transporte pas les données échangées durant la session comme la voix ou la vidéo. SIP étant indépendant de la transmission des données, tout type de données et de protocoles peut être utilisé pour cet échange. Cependant le protocole RTP (Real-time Transport Protocol) assure le plus souvent les sessions audio et vidéo.
- ✓ SIP n'est pas un protocole de réservation de ressource, il ne peut donc pas assurer la QoS. Il s'agit d'un protocole de contrôle d'appel et non de contrôle du média

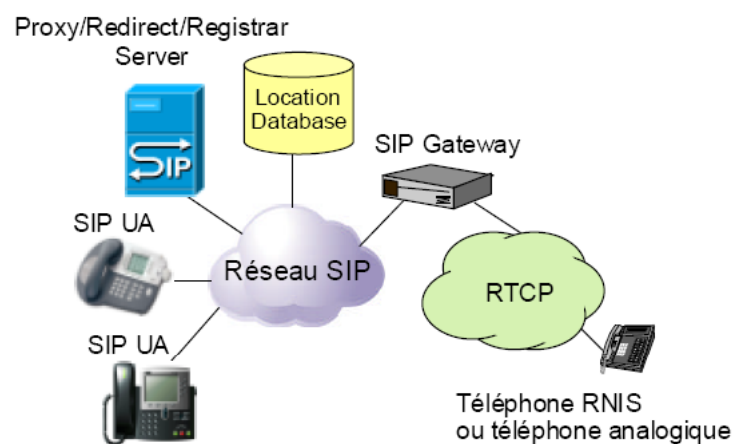
## Présentation (4)

- ✓ SIP remplace progressivement H.323.
- ✓ Les éditeurs, fournisseurs de services et opérateurs mettant du temps à offrir logiciels et services autour de H323 et SIP, la firme Skype a fait son trou avec plusieurs millions d'utilisateurs en proposant le logiciel client, le service et la passerelle vers les réseaux publics entrants et sortants.

## Entités SIP (1)

- ✓ Une architecture SIP est composée de 4 types d'entités logiques. Chaque entité a des fonctions spécifiques et participe à une communication SIP comme un client, un serveur ou les deux.
- ✓ les 4 entités logiques sont :
  - User Agent (UA)
  - Registrar
  - Proxy Server
  - Redirect Server
- ✓ Un équipement physique peut contenir plus d'une entité logique. Par ex. un équipement serveur peut contenir un Proxy Server et un registrar.

## Entités SIP (2)



## Méthodes et Réponses SIP (1)

- ✓ SIP partage de nombreuses similitudes avec le protocole HTTP comme le codage en ASCII et les codes de réponse.
- ✓ Le client envoie des requêtes au serveur, qui lui renvoie une réponse.
- ✓ Le RFC 3261 définit six requêtes ou méthodes SIP

## Méthodes et Réponses SIP (2)

- INVITE est utilisée afin d'établir une session entre UAs. INVITE correspond au message Q.931 SETUP et contient les informations sur l'appelant et l'appelé et sur le type de flux qui seront échangés (voix, vidéo, etc.). Lorsqu'un UA ayant émis la méthode SIP INVITE reçoit une réponse finale à l'invitation (i.e., 200 OK), il confirme la réception de cette réponse par une méthode ACK. Une réponse telle que « busy » ou « answer » est considérée comme finale alors qu'une réponse telle que « ringing » signifiant que l'appelé est alerté, est une réponse provisoire.
- ACK confirme l'établissement de la session
- CANCEL annule un INVITE en suspens
- BYE termine une session en cours
- OPTIONS demande de l'information sur les capacités et l'état d'un User agent ou d'un serveur. La réponse contient ses capacités (e.g., type de média étant supporté, méthodes supportées, langue supportée) ou le fait que l'UA soit indisponible.
- REGISTER enregistre le UA

## Méthodes et Réponses SIP (3)

- ✓ Après avoir reçu et interprété une requête SIP, le destinataire de cette requête retourne une réponse SIP.
- ✓ Les codes de réponse sont similaires à HTTP.
  - 100 Trying
  - 200 OK
  - 404 Not Found
- ✓ Les codes supérieurs ou égaux à x80 sont spécifiques à SIP.
  - 180 Ringing
  - 486 Busy
  - ...

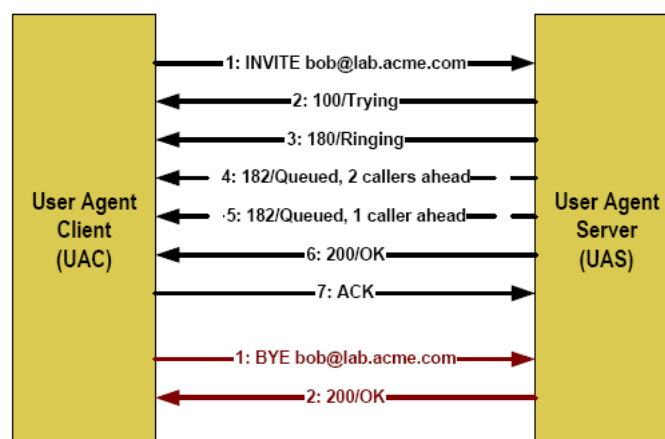
## User Agent (1)

- ✓ Les User Agents désignent les agents que l'on retrouve dans les téléphones SIP, les softphones (logiciels de téléphonie sur IP) des ordinateurs et PDA ou les passerelles SIP.
- ✓ SIP diffère de HTTP du fait qu'un agent SIP (User Agent, UA) joue habituellement à la fois les rôles de client (UAC) et de serveur (UAS). C'est-à-dire qu'il peut aussi bien envoyer des requêtes, que des réponses.
- ✓ En théorie, on peut établir des sessions directement entre deux User Agents, deux téléphones par exemple. Mais cela nécessite de connaître l'adresse IP du destinataire.

## User Agent (2)

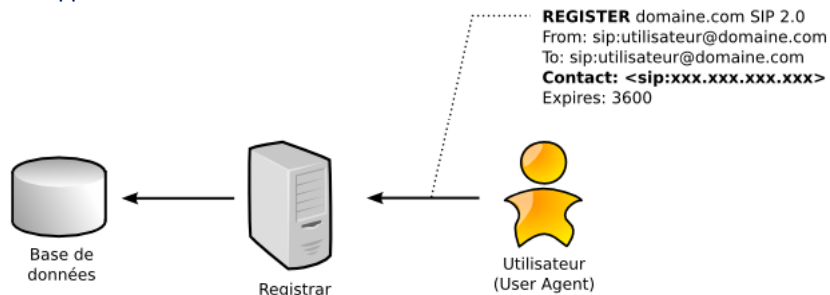
- ✓ Cela n'est pas l'idéal car une adresse IP peut ne pas être publique (derrière un NAT) ou changer et elle est bien plus compliquée à retenir qu'une URI.
- ✓ Les User Agents peuvent donc s'enregistrer auprès de Registrars pour signaler leur emplacement courant, c'est-à-dire leur adresse IP.
- ✓ Une URI SIP a un format similaire à une adresse email, constituée d'un utilisateur et d'un domaine séparés par un @:
  - user@domaine
  - user@machine
  - user@ip\_adresse
  - Numéro\_telephone@passerelle

## User Agent (3)



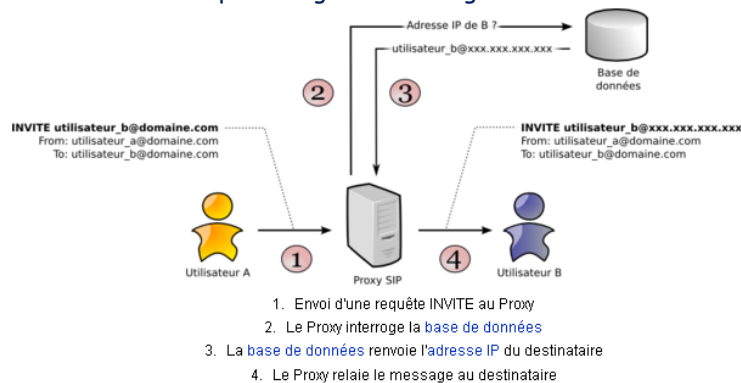
## Registrar

- ✓ Le Registrar est un serveur qui gère les requêtes REGISTER envoyées par les Users Agents pour signaler leur emplacement courant.
- ✓ Ces requêtes contiennent donc une adresse IP, associée à une URI, qui seront stockées dans une base de données.
- ✓ Un utilisateur peut s'enregistrer sur différents UAs SIP ; dans ce cas, l'appel lui sera délivré sur l'ensemble de ces UAs.



## Proxy (1)

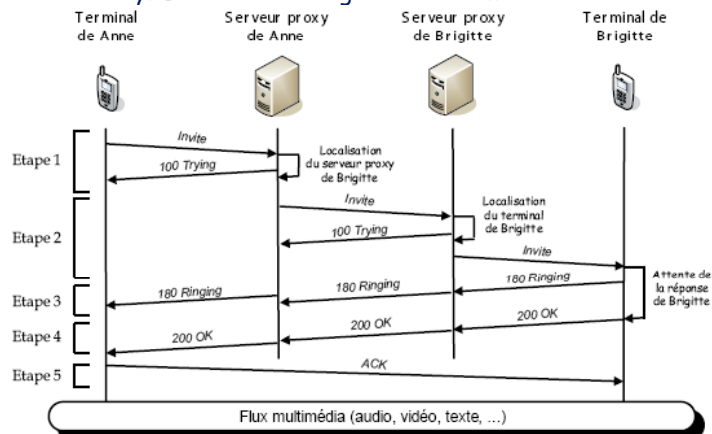
- ✓ Un Proxy SIP sert d'intermédiaire entre deux User Agents qui ne connaissent pas leurs emplacements respectifs (ex. adresse IP).
- ✓ L'association URI-Adresse IP a été stockée préalablement dans une base de données par un Registrar. Le Proxy peut donc interroger cette base de données pour diriger les messages vers le destinataire.





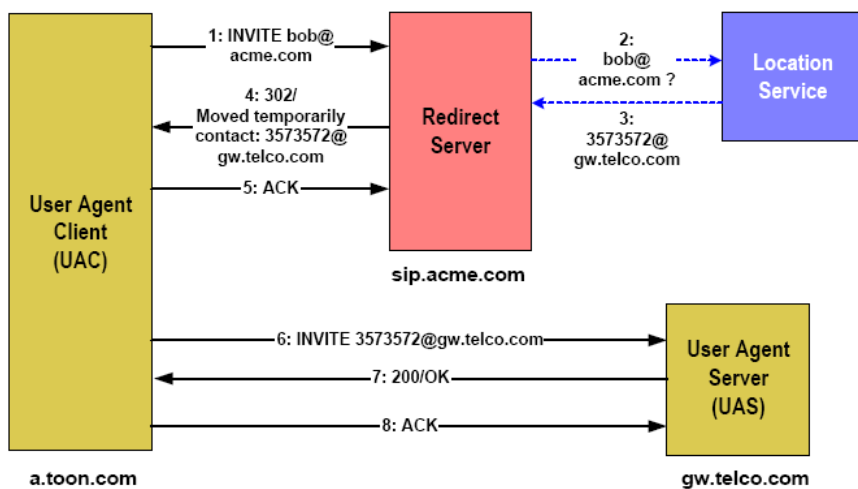
## Proxy (2)

- ✓ Le Proxy se contente de relayer uniquement les messages SIP pour établir, contrôler et terminer la session. Une fois la session établie, les données, par exemple un flux RTP pour la VoIP, ne transitent pas par le serveur Proxy. Elles sont échangées directement entre les User Agents.



## Redirect Server

- ✓ Un Redirect est un serveur qui accepte une requête SIP, mappe l'adresse SIP de l'appelé avec une nouvelle adresse s'il y en a



## Message SIP (1)

- ✓ Un message SIP peut être à la fois une requête d'un client (terminal appelant) vers un serveur (terminal appelé), ou une réponse d'un serveur vers un client

Ligne de requête (Méthode, Requête URI, version SIP)
En tête général, ou de requête, ou d'entité
CRLF (permet de spécifier la fin du champ d'en-têtes, et le début du corps du message)
Corps du message

Ligne d'état (version SIP, code d'état, Reason Phrases)
En tête général, ou de réponse, ou d'entité
CRLF (permet de spécifier la fin du champ d'en-têtes, et le début du corps du message)
Corps du message

## Message SIP (2)

Request Message line	Description
INVITE sip:bob@acme.com SIP/2.0	Request line: Method type, request URI (SIP address of called party), SIP version.
Via: SIP/2.0/UDP alice_ws.radvision.com	Address of previous hop.
From: Alice A. <sip:alice@radvision.com>	User originating this request.
To: Bob B. <sip:bob@acme.com>	User being invited, as specified originally.
Call-ID: 2388990012@alice_ws.radvision.com	Globally unique ID of this call.
CSeq: 1 INVITE	Command sequence. Identifies transaction.
Subject: Lunch today.	Call subject and/or nature.
Content-Type: application/SDP	Type of body—in this case SDP.
Content-Length: 182	Number of bytes in the body.
	Blank line marks end of SIP headers and beginning of body.
v=0	Version of SDP.
o=Alice 53655765 2353687637 IN IP4 128.3.4.5	Owner/creator and session identifier, session version address type and address.
s=Call from Alice.	Session subject.
c=IN IP4 alice_ws.radvision.com	Connection information.
m=audio 3456 RTP/AVP 0 3 4 5	Media description: type, port, possible formats caller is willing to receive and send.

## Message SIP (3)

Response Message line	Description
SIP/2.0 200 OK	Status line: SIP version, response code, reason phrase.
Via: SIP/2.0/UDP alice_ws.radvision.com	Copied from request.
From: Alice A. <sip:alice@radvision.com>	Copied from request.
To: Bob B. <sip:bob@acme.com>;tag=17462311	Copied from request. Includes unique tag to identify call-leg.
Call-ID: 2388990012@alice_ws.radvision.com	Copied from request.
CSeq: 1 INVITE	Copied from request.
Content-Type: application/SDP	
Content-Length: 200	
	Blank line marks end of SIP headers and beginning of the body.
v=0	Version of SDP.
o=Bob 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3	Owner/creator and session identifier, session version address type and address.
s=Lunch	Session subject.
c=IN IP4 machine1.acme.com	Connection information.
m=audio 5004 RTP/AVP 0 3	Description of media streams the receiver of the call is willing to accept.

## Passerelle SIP/PSTN (1)

- ✓ Pour l'interfonctionnement entre SIP et le RTCP, il est nécessaire d'introduire un Gateway RTCP/SIP qui s'interface d'une part au RTCP et d'autre part à un réseau SIP.
- ✓ Ce Gateway a deux fonctions :
  - Traduction de la signalisation ISUP (ISDN User Part) en signalisation SIP et inversement
  - Conversion des signaux audio en paquets RTP et inversement ; en effet ce Gateway établit des canaux logiques RTP avec le terminal SIP et établit des circuits de parole

## Passerelle SIP/PSTN (2)

