

INTRODUCTION : Concept du VHE

Fourniture de services avec le Protocole SIP

- ▶ Choix du paradigme de communication
- ▶ Déploiement et gestion du service
- ▶ Personnalisation du service
- ▶ Adaptabilité du service
- ▶ Qualité de service
- ▶ Enregistrement et localisation de service
- ▶ **Mobilité**

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

La mobilité selon SIP :

Etablissement d'une communication avec SIP

Records	
sam@usherb.ca	→ sam@192.168.0.2:5060
bob@usherb.ca	→ bob@192.168.0.1:5060
...	

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

La mobilité selon SIP :

Etablissement d'une communication avec SIP

Via :	SIP/2.0/protocol host:port
From :	user<sip:from_user@source>
To :	user<sip:to_user@destination>
Call-ID :	localid@host>
CSeq :	seq# methode
Content-Length :	longueur du corps de mes.
Content-Type :	type de média
Headers :	...

V=0
o= origin_user timestamp IN IP4 host
c= IN IP4 media destination address
t= 0
m= media type port RTP/AVP payload types

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

La mobilité selon SIP :

Etablissement d'une communication avec SIP

Records	
sam@usherb.ca	→ aam@192.168.0.2:5060
bob@usherb.ca	→ bob@192.168.0.1:5060
...	

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

La mobilité selon SIP : Aperçu des niveaux de mobilité

	Couches	Exemples
Mobilité personnelle	Utilisateur	Sip Address, E-Mail
	Application	SipFona, Skype, MSN
	Service	VoIP, MMoIP, conferencing, IM, Presence
	Session	SIP, H323, RTP
Mobilité du terminal	Transport, Réseau	Adresse IP
	Liaison de données	Adresse MAC/Ethernet

MOBILITÉ DU TERMINAL SIP ▶ Mobilité en pré-communication ▶ Mobilité en mi-communication	MOBILITÉ PERSONNELLE ▶ Mobilité de l'utilisateur SIP ▶ Mobilité de l'environnement du service SIP ▶ Mobilité de la session SIP
--	---

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE  9

Mobilité des sessions SIP : Introduction

MOBILITÉ DES SESSIONS SIP

- ▶ Avant leur établissement
 - ▶ Mobilité De l'utilisateur SIP ! Modification du Registrar Server
- ▶ En cours d'établissement
 - ▶ Avec ou sans contrôle
 - ▶ Appel entrant ou appel sortant
- ▶ Après leur établissement (en cours de communication)
 - ▶ Avec contrôle
 - ▶ Avec perte de contrôle
 - ▶ Totale vs. partielle

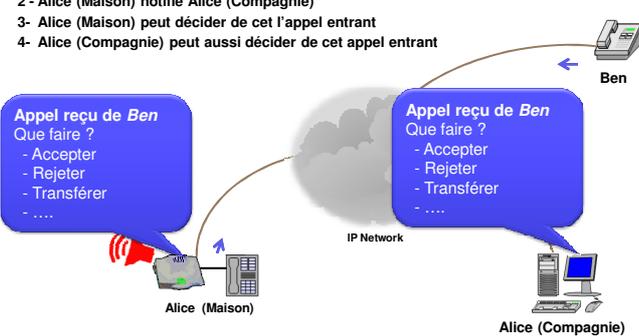
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE  10

Mobilité des Sessions SIP en cours d'établissement

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE 

Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement Scénario pour un appel entrant

- 1 - Appel de Ben → Alice (Maison)
- 2 - Alice (Maison) notifie Alice (Compagnie)
- 3- Alice (Maison) peut décider de cet l'appel entrant
- 4- Alice (Compagnie) peut aussi décider de cet appel entrant



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE  12

Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement Scénario pour un appel entrant

- 1 - Appel de Ben → Alice (Maison)
- 2 - Alice (Maison) notifie Alice (Compagnie)
- 3- Alice (Maison) peut décider de cet appel entrant
- 4- Alice (Compagnie) peut aussi décider de cet appel entrant
- 5- Alice (Compagnie) accepte l'appel

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement Scénario pour un appel sortant

- 1 - Alice (PC) veut appeler Ben
- 2 - Alice (PC) envoie la requête à Alice (Téléphone IP)
- 3- Alice (Téléphone IP) compose l'appel
- 4- Ben reçoit l'appel

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement Analyse protocole

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

- Le modèle de communication
 - Modèle P2P vs. Modèle client/serveur
 - Statefull vs. stateless
- Analyse des données échangées
 - Objets vs. SOAP/XML vs XML-RPC vs XML propriétaire
- Protocole de transport des données
 - HTTP vs SIP

Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement Modèle en couche du protocole

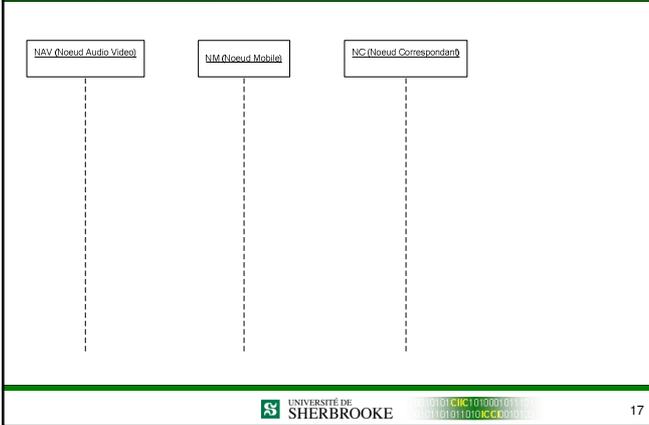
Paramètres	Données	Couche 4	Corps du Message (codage XML)
Opérations	Événements	Couche 3	
Service	Paquet d'évènement	Couche 2	Entête du message
Session	SIP Subscribe/Notify	Couche 1	

```

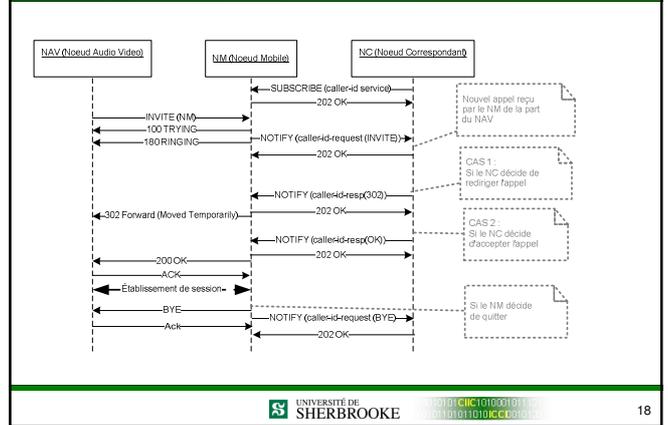
Request line: NOTIFY sip: PC_SIP_URI/SIP/2.0
Method: NOTIFY // Entête du message //
Message Header
Max-Forwards: 70
Content-Length: 267
Via: SIP/2.0/UDP Local_IP, Addr:branch=z9Hq4bKe8916
Call-ID: a0ca01198b4afc1
From: NM_SIP_URI/tag=9f82847c9fbb5ee
To: NC_SIP_URI
CSeq: 736513480 NOTIFY
Expires: 600
Event: Caller_ID
Content-Type: Pre_communication_Mobility_protocol_Operation
User-Agent: IP-Phone UA Version
Body Message // Corps du message //
<rpc>
<operation-name>caller-id-request</operation-name>
<call-description>
<from>Sender/UA/From</from>
<to>Receiver/UA/To</to>
<call-id>...</call-id>
<seq>...</seq>
<contact>Proxy_URI/contact</contact>
</call-description>
</rpc>
    
```

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

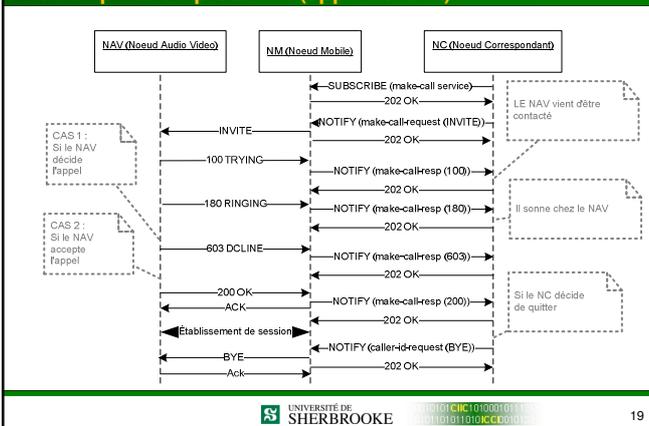
Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement
Mise en place du protocole (appel entrant)



Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement
Mise en place du protocole (appel entrant)



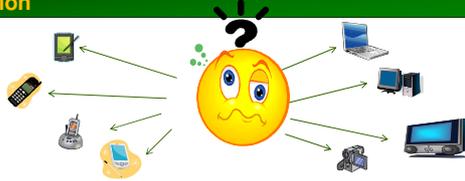
Mobilité des sessions SIP en cours d'établissement
Mise en place du protocole (appel sortant)



Mobilité des Sessions SIP en cours de communication (après leur établissement)

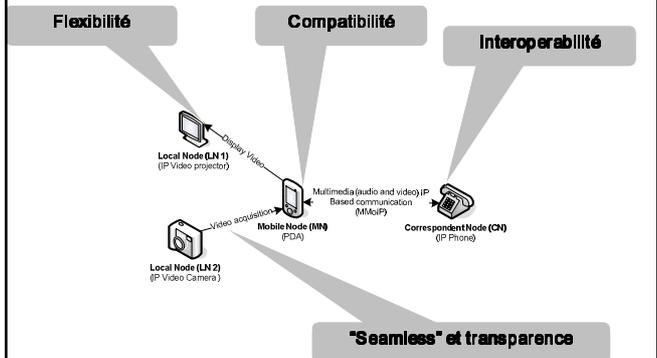
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Mobilité des sessions SIP en cours de communication Introduction



- ▶ Plusieurs terminaux sont disponibles pour le même utilisateur au même moment
 - ▶ Terminaux stationnaires : Confort d'utilisation mais mobilité réduite
 - ▶ Terminaux portatifs (Handheld) : Mobilité mais capacités limitées
- ▶ Objectif : Permettre une transition des communications d'un terminal à un autre même en cours de communication

Mobilité des sessions SIP en cours de communication Contraintes



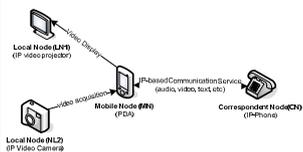
Mobilité des sessions SIP en cours de communication Options

▶ Transfert et Récupération

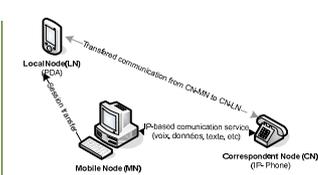
▶ Transfert Total ou Partiel

▶ Modes de transfert

▶ Avec contrôle



▶ Avec perte de contrôle



Application de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias

▶ Transition entre modèles de conférences : du modèle *tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*

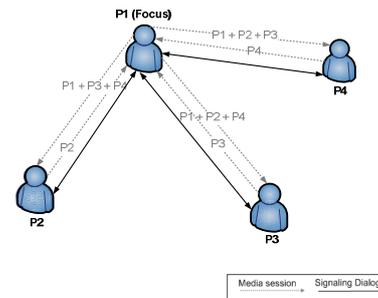
▶ Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

▶ Utilisation de la mobilité des sessions pour des conférences à large échelle

Application de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias

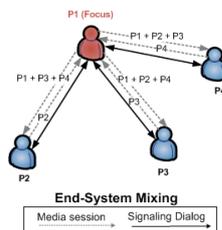
- Transition entre modèles de conférences : du modèle *tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*
- Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées
- Utilisation de la mobilité des sessions pour des conférences à large échelle

Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled* Présentation du modèle *tightly-coupled*



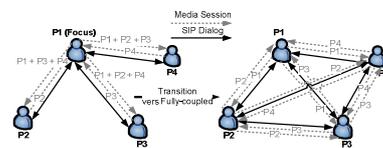
Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled* Limitations du modèle *tightly-coupled*

- Point central de défaillance (Focus)
- Taille de la Conférence limitée par la bande passante du Focus
- Possible surcharge du Focus (Media process)

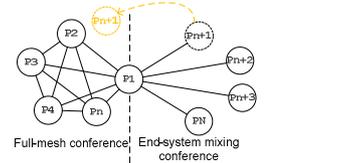


Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled* Approche proposée

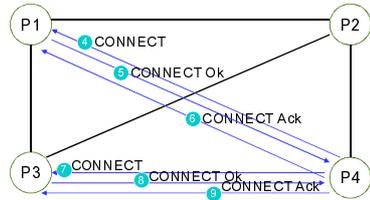
Transition du *Tightly-coupled* vers *Fully-coupled*



Aperçu du déroulement des transitions

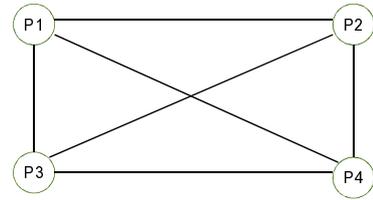


Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*
Présentation du modèle *fully-coupled*



► P2 invite P4 à se joindre à la conférence

Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*
Présentation du modèle *fully-coupled*



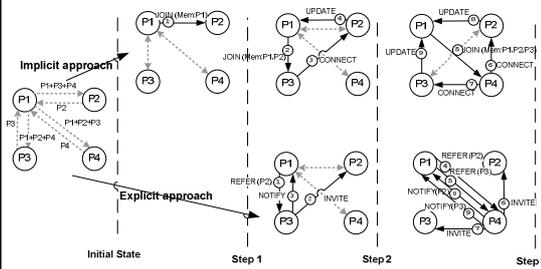
► P2 invite P4 à se joindre à la conférence

Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*
Mappage du protocole vers SIP

Abstract message	SIP method	Added header
JOIN	INVITE	Conference-Id Conference-Member
CONNECT	INVITE	Conference-Id Invited-by
UPDATE	reINVITE	Conference-Id Conference-Member
OK	2xx	Conference-Id Conference-Member*
ACK	ACK	Conference-Id Conference-Member*
LEAVE	BYE or CANCEL	Conference-Id
REJECT	4xx, 5xx or 6xx	Conference-Id

Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*
Méthode proposée

Transition Message protocol



Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully coupled* Méthode proposée

The diagram illustrates the transition from a tightly-coupled to a fully coupled model through four stages: Initial State, Step 1, Step 2, and Step 3. It compares two approaches: an implicit approach (top) and an explicit approach (bottom). In the initial state, four participants (P1, P2, P3, P4) are shown with various connections. In Step 1, the implicit approach uses JOIN and CONNECT messages, while the explicit approach uses REFER, NOTIFY, and INVITE. In Step 2, the implicit approach uses UPDATE and CONNECT, while the explicit approach uses REFER, NOTIFY, and INVITE. In Step 3, the implicit approach uses UPDATE and CONNECT, while the explicit approach uses REFER, NOTIFY, and INVITE.

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Transition du modèle *Tightly-coupled* vers le modèle *fully coupled* Evaluation

Transition Message Costs

Transition Cost: $T_{cost} = \sum_{i=1}^{i-1} (Step_{cost})_i$

For explicit approach:
 $(Step_{cost})_i = (ReferT_{cost} + InviteT_{cost} + NotifyT_{cost}) * (i - 1)$

For implicit approach:
 $(Step_{cost})_i = JoinT_{cost} + (ConnectT_{cost} + UpdateT_{cost}) * (i - 1)$

N Participants	Explicit approach	Implicit approach
3	~10	~10
4	~20	~20
5	~30	~30
6	~40	~40
7	~50	~50
8	~60	~60
9	~70	~70
10	~80	~80

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Application de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias

- Transition entre modèles de conférences : du modèle *tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*
- Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées
- Utilisation de la mobilité pour des sessions des conférences à large échelle

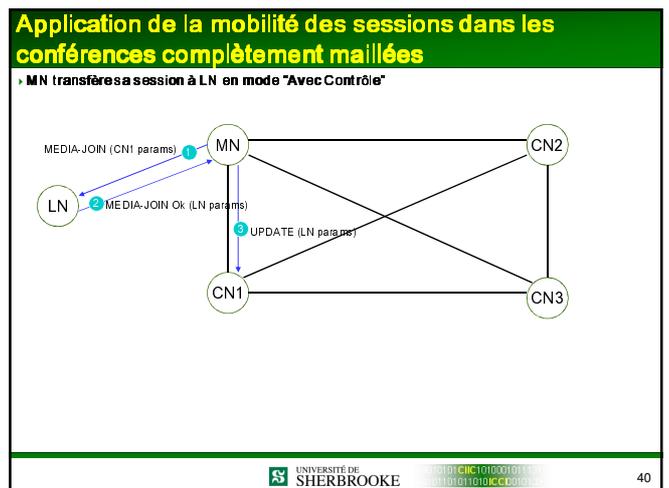
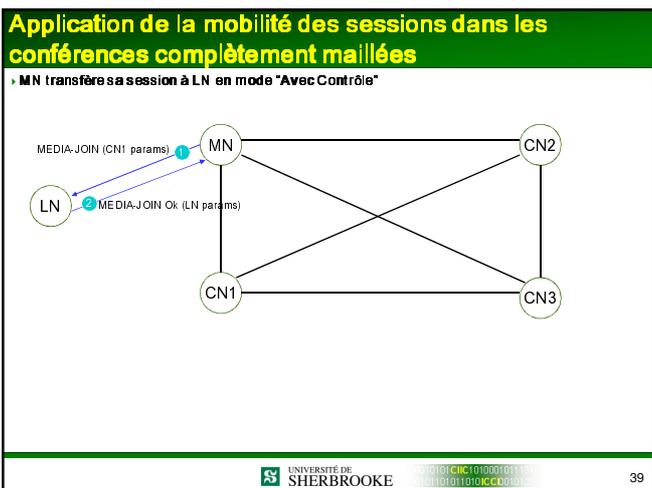
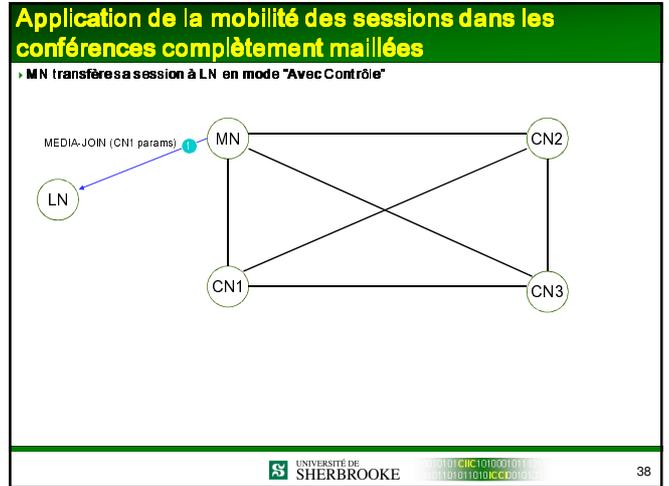
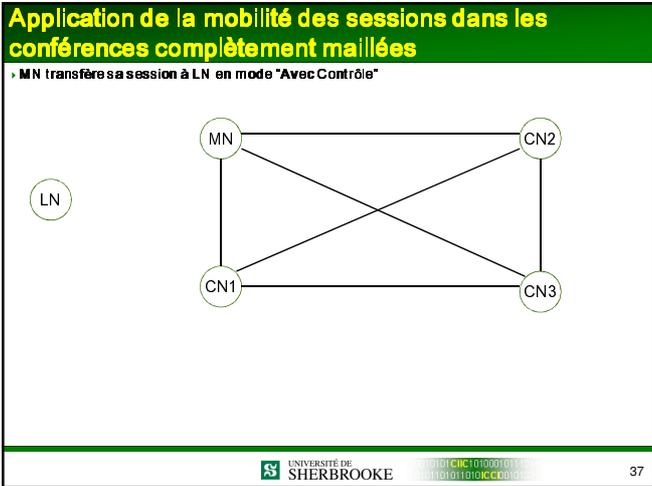
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

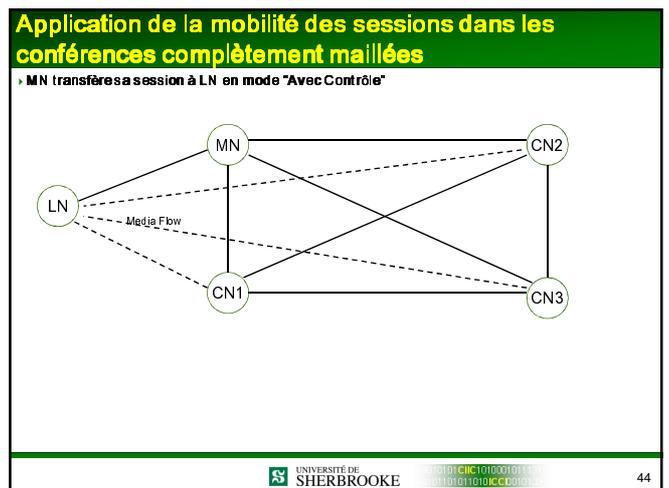
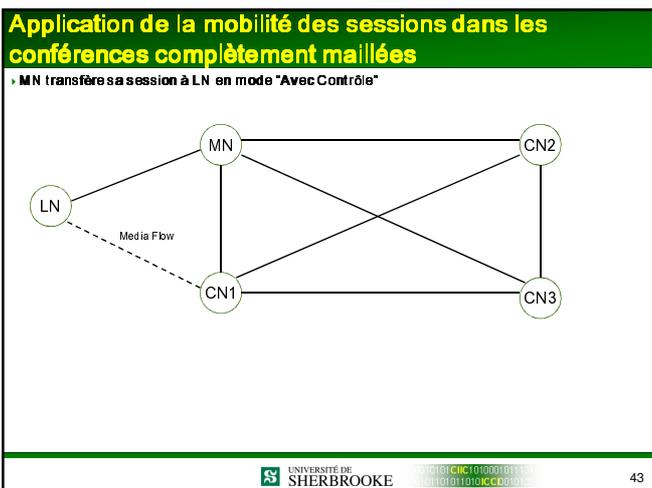
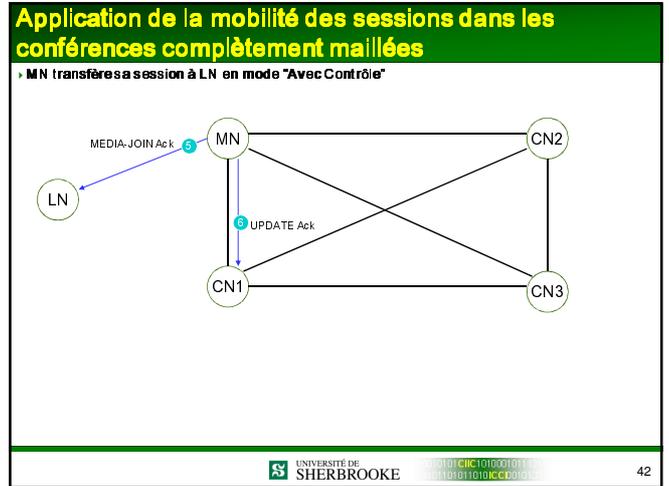
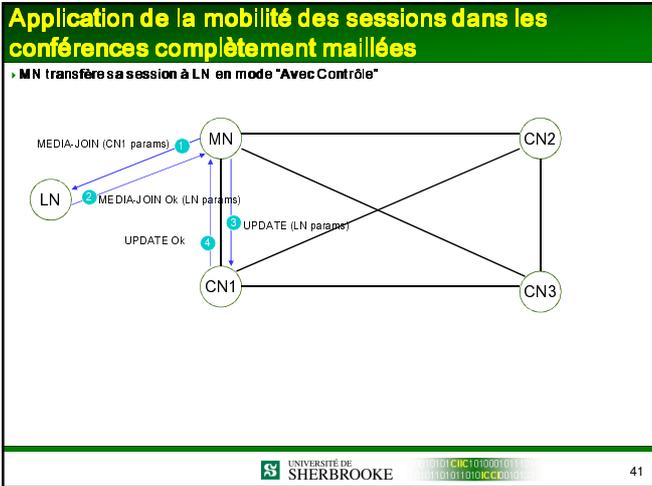
Mobilité des sessions SIP en cours de communication Options (Rappel)

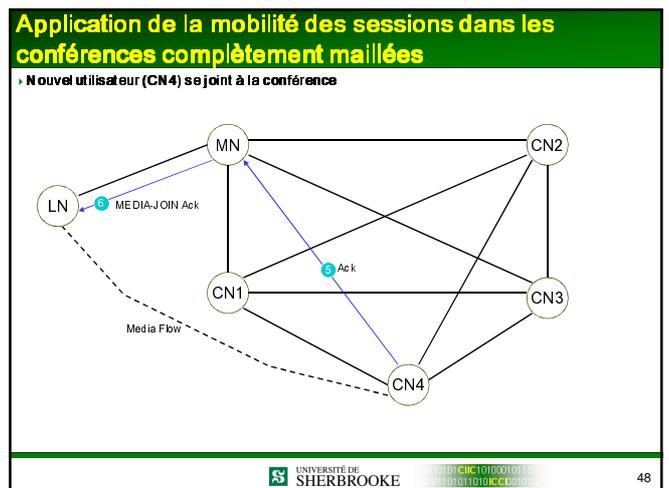
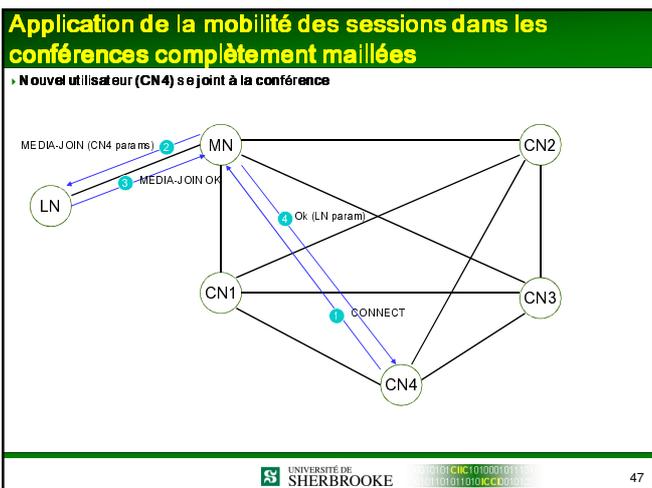
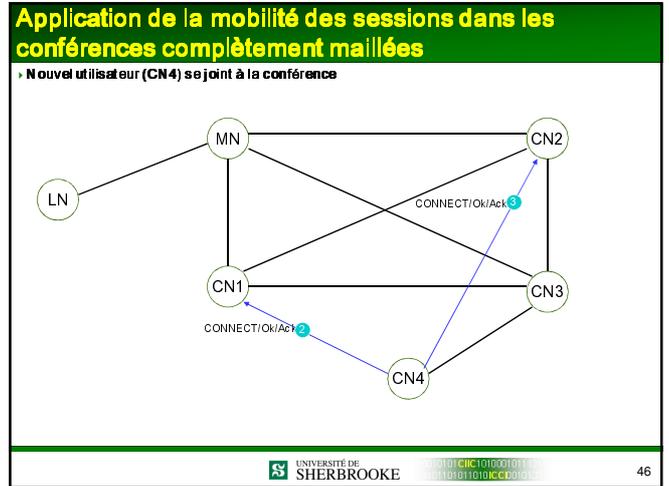
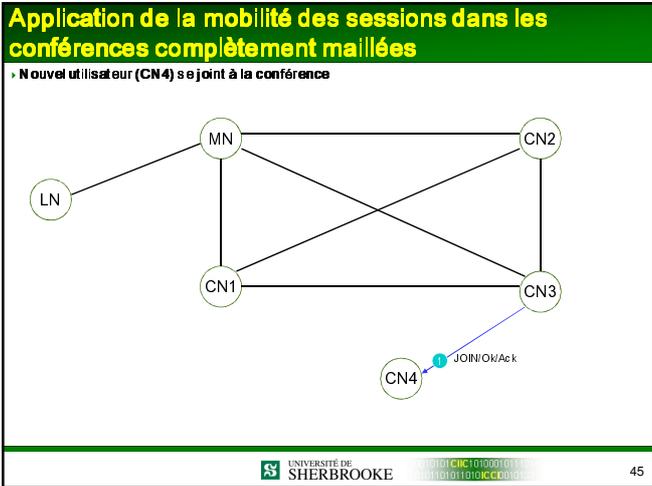
- Transfert et Récupération
- Transfert Total ou Partiel
- Modes de transfert
 - Avec contrôle
 - Avec perte de contrôle

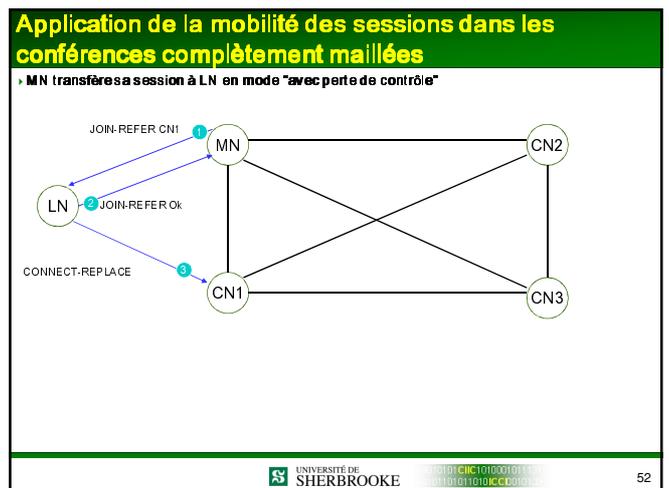
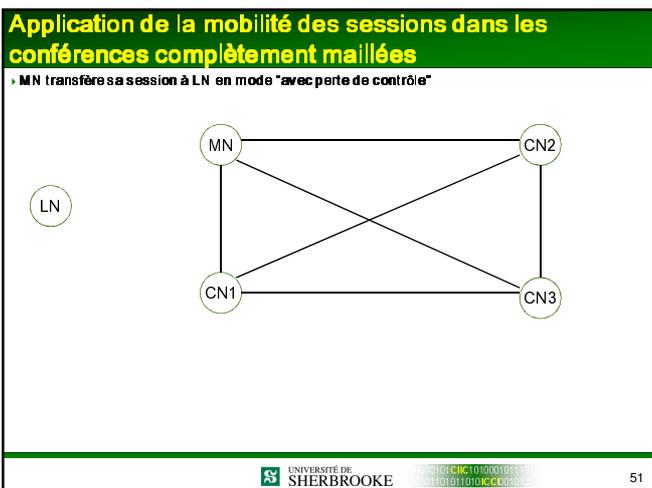
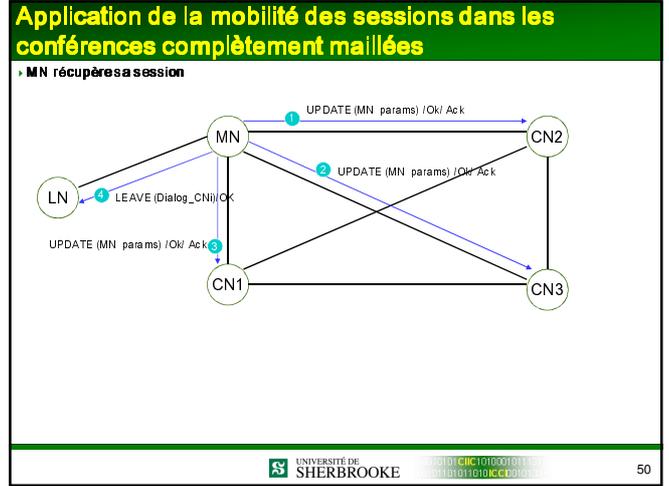
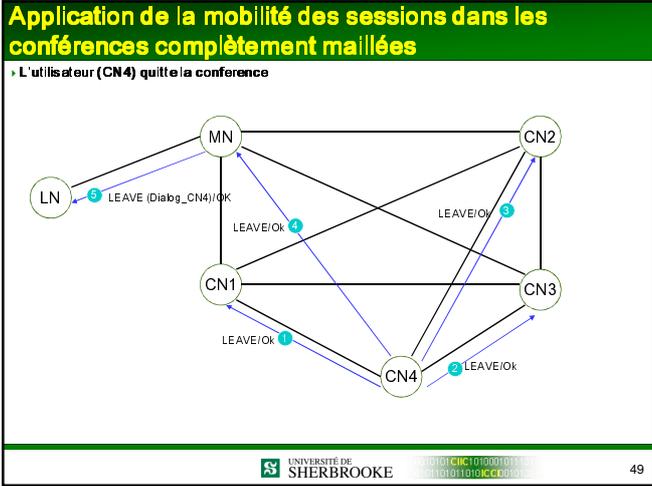
The diagram illustrates SIP session mobility options. On the left, 'Avec contrôle' shows a Local Node (LN1) (IP video projector) connected to a Mobile Node (MN) (PDA) via Video Conferencing, and a Correspondent Node (CN) (IP Phone) connected to the MN via IP-based Communication Service (audio, video, text, etc.). On the right, 'Avec perte de contrôle' shows a Local Node (LN) (PDA) connected to a Mobile Node (MN) (IP Phone) via IP-based communication service (voice, documents, texts, etc.), and a Correspondent Node (CN) (IP Phone) connected to the MN via IP-based communication service.

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE









Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

› MN transfère sa session à LN en mode "avec perte de contrôle"

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

53

Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

› MN transfère sa session à LN en mode "avec perte de contrôle"

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

54

Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

› MN transfère sa session à LN en mode "avec perte de contrôle"

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

55

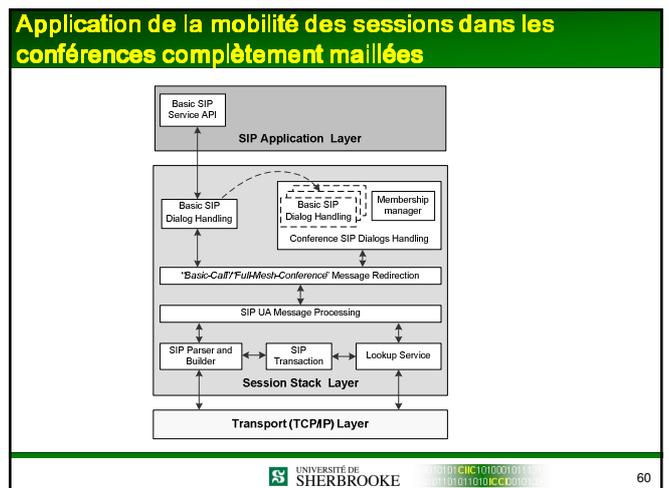
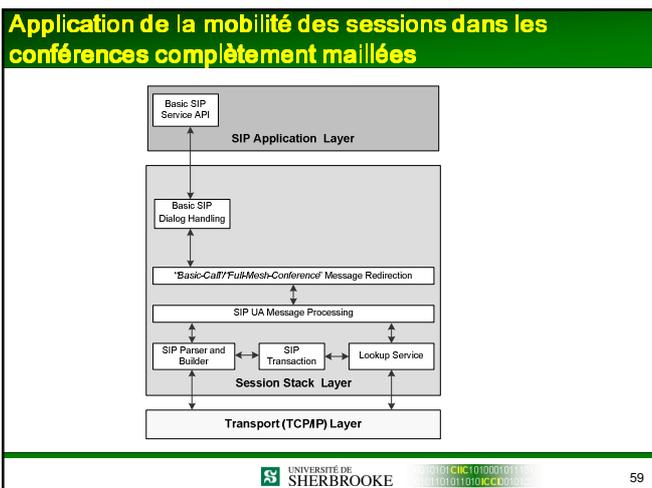
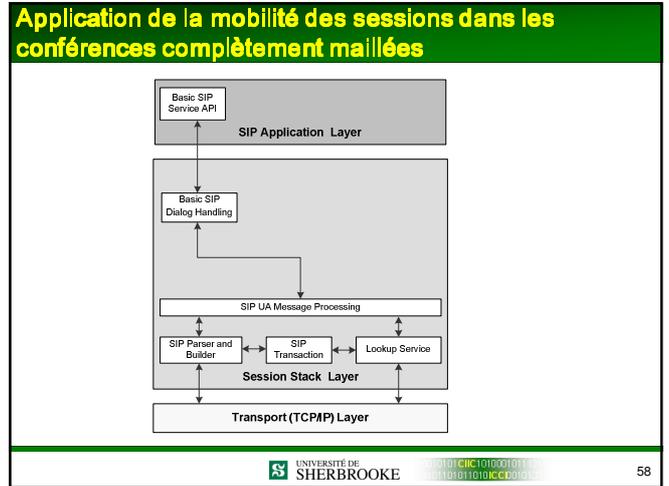
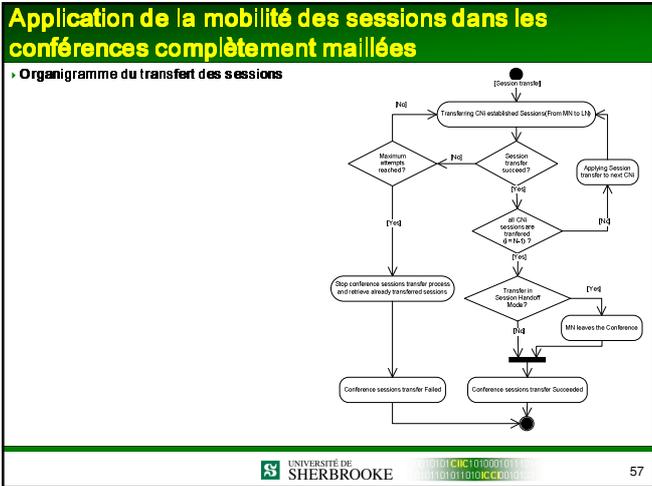
Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

› Mappage vers SIP des Messages du Protocole proposé

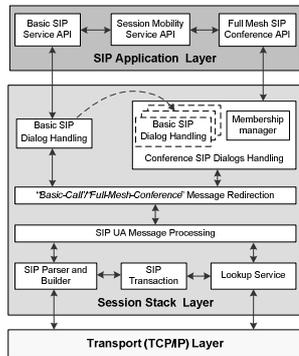
Abstract message	SIP method	Added header
MEDIA-JOIN	INVITE	Conference-ID
JOIN-REFER	REFER	Conference-Member*
CONNECT-REPLACE	INVITE	Conference-IDs Replaces Conference-ID Invited-by*
CONNECT-NOTIFY	NOTIFY	Conference-Members* Conference-ID

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

56

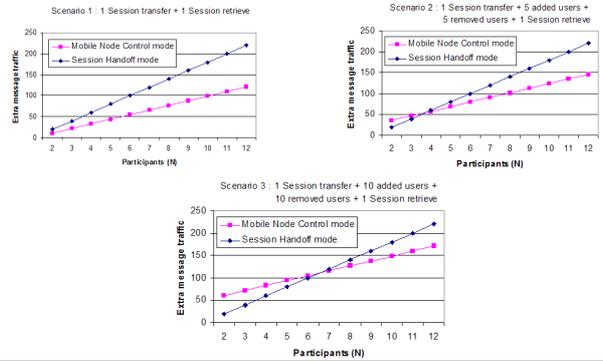


Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées



Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

Évaluation du trafic additionnel



Application de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias

Transition entre modèles de conférences : du modèle *tightly-coupled* vers le modèle *fully-coupled*

Application de la mobilité des sessions dans les conférences complètement maillées

Utilisation de la mobilité des sessions pour des conférences à large échelle

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias

Motivations

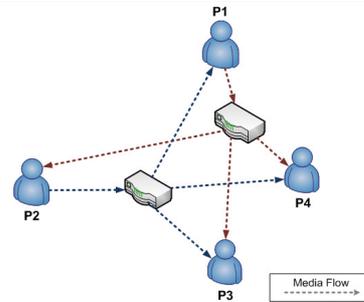
- Permettre à un grand nombre d'utilisateurs d'établir des groupes de discussion audio à large échelle. Ces groupes se partagent les mêmes intérêts/activités : Scientifique/professionnel, culturel/tourisme, sociale/politique, loisir (les jeux en réseau)
- Les solutions actuelles utilisent des serveurs de conférences dédiés : *AccuConference*, *Avaya Meeting Exchange™*, *Ventrilo*, *Quorum*, *Aethra*, etc. (service payant)
- Les terminaux et les bandes passantes actuellement disponibles à l'utilisateur final peuvent supporter des services multimédias (texte, audio, vidéo, etc.)
- Notre Objectif:** Créer une conférence VoIP à large échelle entre plusieurs participants en se basant exclusivement sur le modèle P2P pour le traitement média (sans serveur de conférence)



Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Principe de la solution

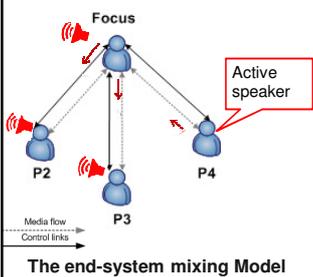
- ▶ Trois types d'intervenants dans une conférence VoIP à large échelle:
 - ▶ Ceux qui peuvent mixer pour eux et pour les autres
 - ▶ Ceux qui ne mixent que pour eux
 - ▶ Ceux qui préfèrent que les autres mixent pour eux
- ▶ Distribuer la charge de traitement media entre plusieurs utilisateurs (selon leur capacité/préférence) complique le contrôle et l'administration de la conférence !!
- ▶ Si on sépare le réseaux média du réseau de contrôle :
 - ▶ Réseau média : Complètement distribué avec "load balancing" (en arbre)
 - ▶ Réseau de Contrôle et de signalisation : Centralisé
- ▶ Nous utiliserons la technique du 3PCC de SIP pour créer les deux réseaux distincts et implémenter toutes les opérations nécessaires à la gestion de la conférence ?

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Les modèles existants



Multicast routing Model

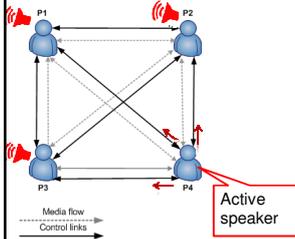
Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Les modèles existants



The end-system mixing Model

- + Compatibilité avec les terminaux VoIP-SIP de base
- + Facilité d'administration/modération
- + Facilité d'implémentation
- Supporte seulement les conférence à petite échelle
- Le départ du Focus met fin à la conférence

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Les modèles existants



The full-mesh Model

- + Modèle Fiable et robuste
- + Flexibilité lors de l'ajout des utilisateurs
- + Charge de traitement media complètement distribuée
- Charge de traitement équitablement distribuée (Non adapté aux terminaux limités en bande passante, puissance de calcul et autonomie)
- Certaine complexité lors de l'implémentation
- Les terminaux utilisés doivent supporter une version étendue du protocole de signalisation.

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias

Les modèles existants

Conference server based Model

- + Supporte une conférence à large échelle
- + Compatible avec les terminaux VoIP-SIP de base
- + Supporte les terminaux avec des ressources limitées
- Nécessite une large bande passante de la part du serveur de conférence (goulot d'étranglement)
- Point de défaillance central

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias

Les modèles existants

PeerTalk Model
[Xiaohui Gu and Coll., 2008]

- + Supporte une conférence à large échelle
- + Permet l'optimisation des ressources réseaux
- + Dynamiquement extensible selon l'activité des utilisateurs
- + s'adapte aux terminaux ayant des ressources limitées
- Contrôle et administration de la conférence pas évidents (non traité)
- Effet Echo (retour de son) pour les "active speakers"

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias

Aperçu du modèle proposé

Aperçu du modèle proposé

- + Supporte une conférence à large échelle
- + Permet l'optimisation des ressources réseaux
- + Dynamiquement extensible selon l'activité des utilisateurs
- + S'adapte aux terminaux ayant des ressources limitées
- + Aucun effet de retour de son pour les "active speaker"
- Contrôle de la conférence ?

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

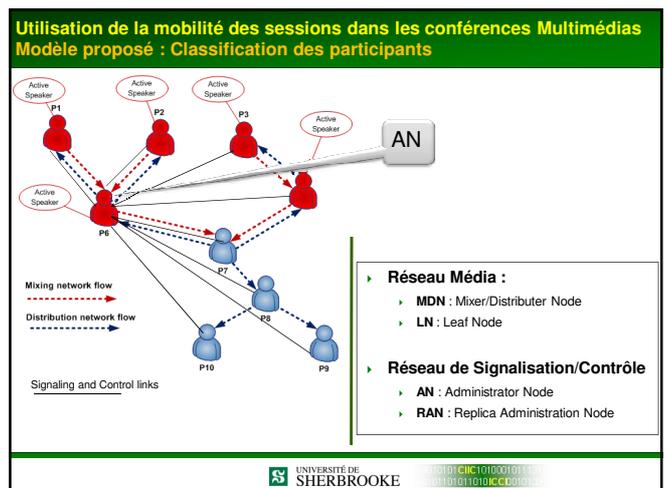
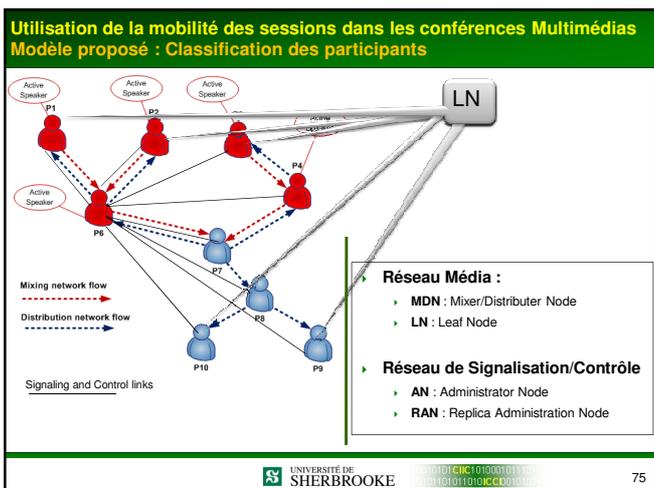
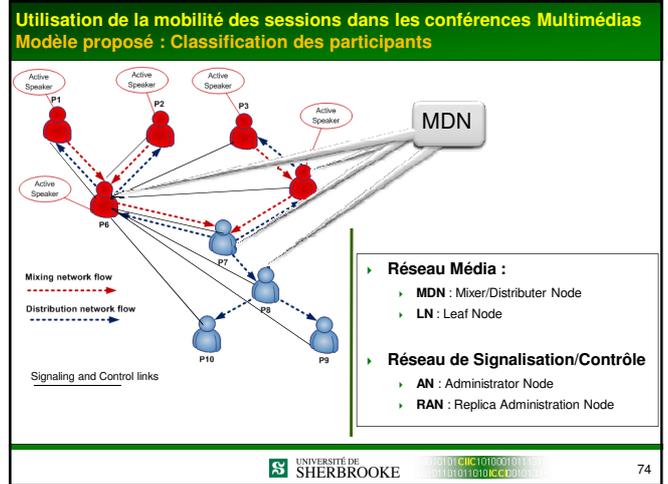
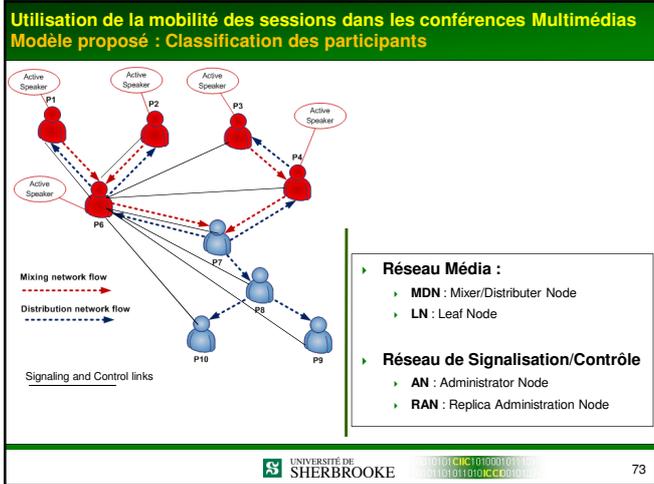
Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias

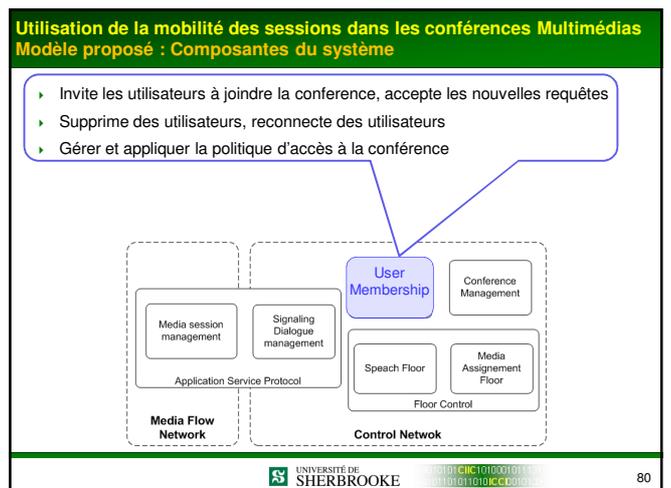
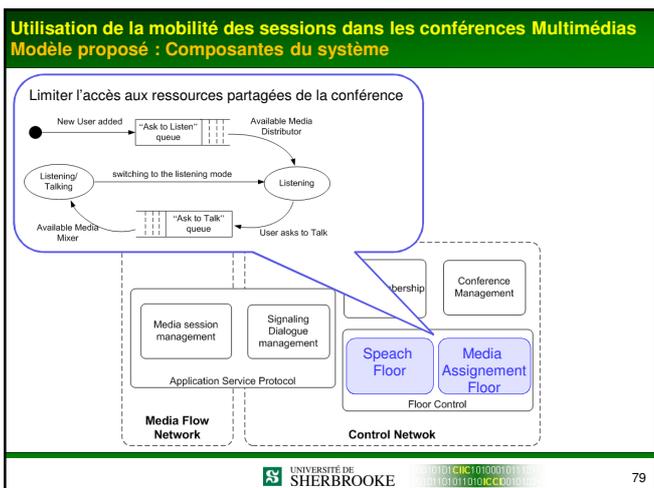
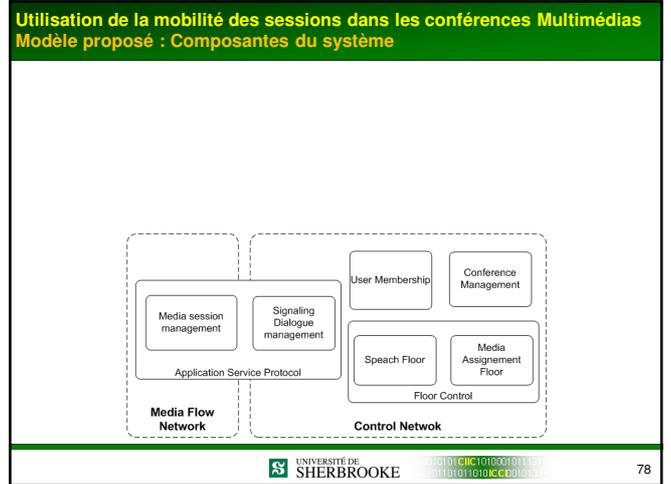
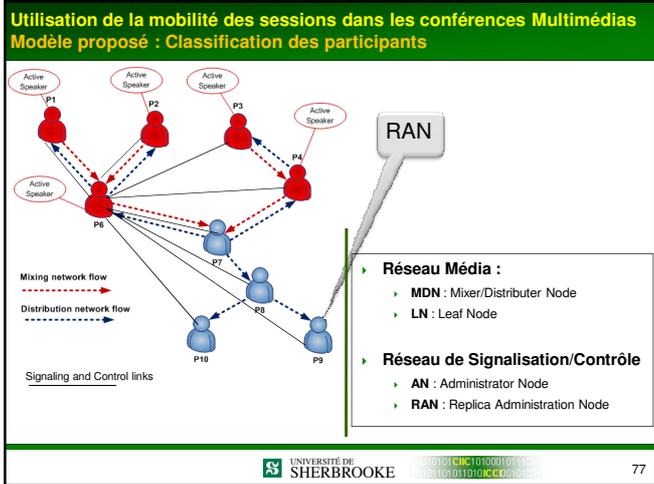
Aperçu du modèle proposé

Aperçu du modèle proposé

- + Supporte une conférence à large échelle
- + Permet l'optimisation des ressources réseaux
- + Dynamiquement extensible selon l'activité des utilisateurs
- + S'adapte aux terminaux ayant des ressources limitées
- + Aucun effet de retour de son pour les "active speaker"
- Contrôle de la conférence géré d'une manière centralisée

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE





Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Composantes du système

- Création, Description et Annonceur de la conférence
- Modification et terminaison (destruction) de la conférence
- Associer l'URI (SIP) de la conférence avec l'@ du AN.
- Publier l'URI de la Conférence (publique ou privé)

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Composantes du système

- Connecte le AN avec chaque participant (réseau de signalisation et de contrôle)
- Utilise la technique du 3PCC (Third Party Call Control) pour créer les liens médias
- Générer le contenu SDP pour qu'il soit conforme au droit de parole de chacun

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Opérations du protocole

- Les opérations implémentées
 - Membership management
 - Ajouter des utilisateurs à la conférence (*supporter les modes "Dial-in" et "Dial-out"*)
 - Départ ou défaillance du LN, du MDN ou du AN
 - Gestion du réseau média et ajustement de la charge média
 - MDN splitting, merging, migration

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

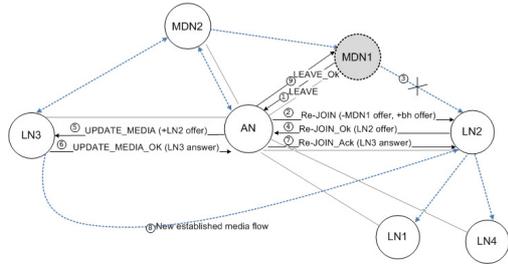
Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Exemples de quelques scénarios implémentés

- Ajout d'un nouvel utilisateur (Dial-in and Dial-out)

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Exemples de quelques scénarios implémentés

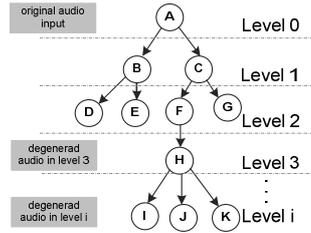
► MDN quitte la conférence



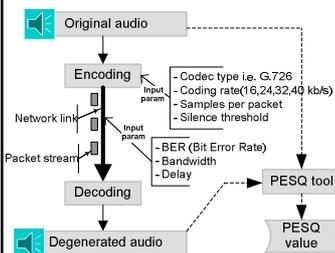
Utilisation de la mobilité des sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Evaluation de distribution Media

► Environnement de simulation

- Plateforme : Linux (Ubuntu)
- Simulateur : Omnet v3.4 (C++)
- Bibliothèque Codec : FFmpeg
- Évaluation de la qualité audio: PESQ
- Codeur utilisé : G.726



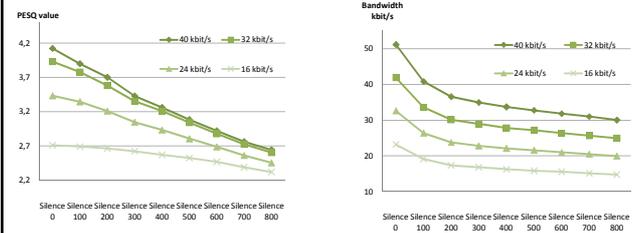
Utilisation de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Evaluation de distribution Media



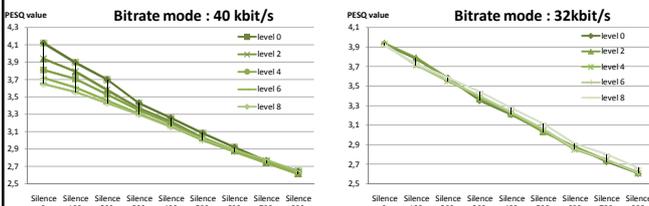
MOS	Qualité	détérioration
5	Excellent	imperceptible
4	Bon	Perceptible, mais pas dérangeant
3	Moyen	Légèrement dérangeant
2	pauvre	Dérangeant
1	mauvais	Très dérangeant

ITU-T's Mean opinion score (MOS)

Utilisation de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias
Modèle proposé : Evaluation de distribution Media



Utilisation de la mobilité des Sessions dans les conférences Multimédias Modèle proposé : Evaluation de distribution Media



Résumé de la contribution

- ▶ Permettre la mobilité de la session en cours d'établissement en utilisant un nouveau protocole basé sur XML.
- ▶ Résoudre les limitations associées au modèle "tightly-coupled" par une solution de transition vers un autre modèle selon deux approches (implicite et explicite) dont les performances sont évaluées et comparées.
- ▶ Proposition de mécanismes pour assurer la mobilité des sessions lors d'une conférence multimédia complètement maillée. Deux modes de transfert ont été explorés et évalués selon différents scénarios (avec contrôle et avec perte de contrôle)
- ▶ Proposition d'un nouveau modèle qui permet une communication multi-utilisateurs à large échelle basée sur le modèle P2P (sans infrastructure) pour la distribution des charges de traitement audio dans une conférence VoIP.

Contributions présentées

Brevets et droits d'auteur présentés :

- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., "Session Mobility between Communicating Devices", brevet PCT international /CA2008/000606, déposé le 30 Mars 2008.

Conférences avec comité de lecture :

- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., "Speech Quality Evaluation for Decentralized Media Distribution within Large-Scale Multiparty VoIP Conference", SETIT 2011, Sousse, Tunisie, Mai 2011
- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., "SIP-based Protocol for P2P Large-scale Multiparty VoIP (MVoIP) Conference Support", 8th Annual IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC 2009), Las Vegas, USA, Janvier 2009
- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., "Multiparty Voice over IP (MVoIP) Peer-based System for Large-scale Conference Support", 4th IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 2008), Avignon, France, Octobre 2008
- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., "Transition within SIP Based Multi-Party Communication: From Tightly-Coupled To Fully-Coupled Conference", 21ème Conférence Canadienne en Génie Électrique et Informatique IEEE, Niagara-Falls, Mai 2008.
- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., GUÉNETTE, S., "Enable Session Mobility in Full-Mesh Conferencing Model", 3th IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 2007), New-York, Octobre 2007.
- DORAIS-JONCS, A., ELLEUCH, W., HOULE, A.C., "A Conference Mechanism for the Simultaneous Transmission of Voice and Medical Information Using SIP", 19ème Conférence Canadienne en Génie Électrique et Informatique IEEE, Ottawa, Canada, Mai 2006.
- ELLEUCH, W., HOULE, A.C., GUÉNETTE, S., "Integration of new SIP-based services for IP telephony: Introducing a SIP-based Remote IP-Phone Control Protocol", 19ème Conférence Canadienne en Génie Électrique et Informatique IEEE, Ottawa, Canada, Mai 2006.

Conférences sans comité de lecture :

- ELLEUCH, W., MABLEAU, P., "Un outil de support à l'évaluation des connaissances", 74ième congrès de l'ACFAS, Montréal, Canada, Mai 2006.

Perspectives de Recherches

- ▶ Étendre la mobilité des sessions en cours d'établissement (prise en charge de plusieurs intervenants)
- ▶ Permettre la récupération des sessions transférées (la cas de la mobilité des session en cours de communication avec perte de contrôle)
- ▶ Adaptabilité du service selon les capacités du nouveau terminal lors de la mobilité des sessions
- ▶ Personnalisation de l'environnement du service lors de la mobilité des sessions

Merci pour votre attention !!