



N° d'ordre :

UNIVERSITE DE M'SILA
FACULTE DES MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE
Département d'Informatique

MEMOIRE de fin d'étude
Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Réseaux

Par: Ghadbane Ammar

SUJET

Partage vidéo avec une garantie de qualité de service

Soutenu publiquement le : 26/06/ 2013 devant le jury composé de :

Mr Belazaoui

Université de M'sila

Président

Mr Mehenni Tahar

Université de M'sila

Rapporteur

Mr Barkat

Université de M'sila

Examineur

Promotion : 2012 /2013

TABLE DE LA MATIERE

Introduction Générale.....	01
Chapitre 1 : Etat de l'art	
1.1 Introduction.....	03
1.2 Partage de contenus multimédias dans les réseaux locaux.....	03
1.2.1 Contraintes du partage de contenus dans les réseaux locaux.....	03
1.2.2 UPnP.....	03
1.2.2.a UPnP Forum.....	04
1.2.2.b Notions de bases des protocoles UPnP.....	04
1.2.2.c Fonctionnement général du protocole UPnP.....	05
1.2.2.d Spécifications UPnP.....	08
1.2.3 UPnP Audio Video (A/V).....	09
1.2.4 DLNA.....	11
1.3 Gestion de la Qualité de Service.....	12
1.3.1 Contraintes de la gestion de QoS.....	12
1.3.2 Gestion de la QoS dans le LAN.....	13
1.3.2.a Solution HGI pour la gestion de QoS.....	13
1.3.2.b UPnP QoS.....	14
1.3.2.c Audio Video Bridging (AVB).....	16
1.4 Conclusion	17
Chapitre 2 : Partage vidéo avec une garantie de QoS	
2.1 Introduction	18
2.2 Contexte générale	18
2.3 Conception	19
2.3.1 Étude de cas d'utilisation.....	19
2.3.2 Diagramme d'activité.....	21
2.4 Analyse détaillée de système de gestion du QoS.....	22
2.4.1 Configuration d'un nouveau partage avec QoS.....	22
2.4.2 Modifier les paramètres de la session.....	24
2.4.3 Libérer les ressources d'une session.....	25
2.5 Conclusion.....	25

Chapitre 3 : Implémentation de VQoS

3.1 Introduction	26
3.2 Outils utilisés.....	26
3.2.1 Présentation de la bibliothèque JMF (Java Média Framework).....	26
3.2.1.a les Format supportés.....	26
3.2.2 Le protocole RTP.....	28
3.2.2.a Transmission du RTP.....	28
3.2.2.b Réception du RTP.....	30
3.2.3 Le protocole RTCP.....	30
3.3 Gestion de la qualité de service QoS.....	31
3.4 Présentation de l'application VQoS.....	33
3.4.1 Présentation les différents interfaces de application VQoS.....	33
3.4.1.a l'interface principale.....	33
3.4.1.b Crée la liste des vidéos partagée	34
3.4.1.c Crée la liste des Amis.....	34
3.4.1.d Lancer le partage.....	35
3.5 Conclusion.....	38
Conclusion Générale.....	39
Bibliographie	

Remerciements

Nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné le courage jusqu'à l'achèvement de ce mémoire.

Au terme de ce travail, nous adressons notre profonde gratitude à monsieur Mehenni Tahar. Nous vous remercions pour la gentillesse et spontanéité avec lesquelles vous avez bien dirigé ce travail. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction.

Un grand merci non moins reconnaissant à tous nos enseignants pour toutes les connaissances qu'ils nous ont inculquées.

Nos remerciements s'adressent également à tous les membres de jury l'immense également honneur de ce qu'ils nous font en acceptant d'évaluer ce modeste travail.

Nos remerciements s'adressent aussi à mes collègues de l'université de M'sila de la promotion de master informatique.

Nos remerciements s'adressent aussi à mon père et ma mère, mes frères et mes sœurs et toute ma famille.

Encore merci à tous.

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Organisation d'un device UPnP.....	05
Figure 1.2 La pile de protocole UPnP.....	05
Figure 1.3 Interaction entre device et point de contrôle.....	08
Figure 1.4 UPnP A/V Architecture.....	09
Figure 1.5 Interactions entre point de control, media Server et Renderer dans le modèle trois boîte.....	11
Figure 1.6 Interface et lien UPnP QoS.....	15
Figure 2.1 contexte générale du partage.....	18
Figure 2.2 diagramme de cas d'utilisation.....	19
Figure 2.3 diagramme d'activité du Système.....	21
Figure 2.4 Configuration d'un nouveau partage avec QoS.....	23
Figure 2.5 Modifier les paramètres de la session.....	24
Figure 2.6 Libérer les ressources d'une session.....	25
Figure 3.1 gestion de QoS.....	32
Figure 3.2 l'interface principale de VQoS.....	33
Figure 3.3 choix des vidéos.....	34
Figure 3.4 fenêtre des Amis.....	35
Figure 3.5 fenêtre de partage.....	35
Figure 3.6 fenêtre de choix.....	36
Figure 3.7 fenêtre de réponse.....	37
Figure 3.8 fenêtre de transfert.....	37
Figure 3.9 fenêtre de réception.....	38

LISTE DES ABREVIATIONS

ACL: Access Control List.

AVB: Audio Video Bridging.

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol.

DLNA: Digital Living Network Alliance.

HGI: Home Gateway Initiative.

HTTP: HyperText Transfer Protocol.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

IETF: Internet Engineering Task Force.

IMS: IP Multimedia Subsystem.

IP: Internet Protocol.

M-DMC Mobile: Digital Media Controller.

M-DMD Mobile: Digital Media Downloader.

M-DMP Mobile: Digital Media Player.

M-DMS Mobile: Digital Media Server.

M-DMU Mobile: Digital Media Uploader.

SDP: Session Description Protocol

SOAP: Simple Object Access Protocol.

SSDP: Simple Service Description Protocol.

UPnP: Universal Plug and Play.

UPnP A/V: UPnP Audio/Video.

UPnP QoS: UPnP Quality of Service.

UPnP RA: UPnP Remote Access.

INTRODUCTION GENERALE

Ces dernières décennies ont connu une énorme avancée technologique dans le domaine des réseaux de paquet. L'internet faisant partie de cette catégorie de réseaux, a vu naitre de nombreuses applications multimédias qui l'utilisent comme moyen de diffusion. Divers services, tels que la télévision par internet, la vidéo à la demande, radio sur l'internet, la lecture de données multimédia, la téléphonie IP ou la téléconférence, sont devenues notre attraction quotidienne et représentent un secteur fleurissant du marché des télécommunications et un domaine de recherche actif ; particulièrement sur l'intégration efficace des services multimédias. En effet, ces services doivent offrir des qualités similaires à ceux des services de TV et de la téléphonie conventionnelle. Cependant, l'Internet n'a pas été conçu pour supporter le temps réel et les contraintes temporelles imposées par ce genre d'application d'une part, et d'autre part, il est peu commun que les utilisateurs soient satisfaits par des services de qualité inférieure à ceux dont ils ont pris l'habitude d'utiliser.

Ainsi, la qualité de ce type de services imposant de telles contraintes, est fortement dépendante du contenu du service lui-même, de la capacité du réseau et des applications offrant et consommant le service. Plusieurs travaux montrent que certains paramètres vidéo, audio comme le débit, le taux de pertes, le délai et la gigue ont une influence sur la qualité perçue par les utilisateurs.

Notre objectif majeur derrière ce travail est de réaliser une application de partage de vidéo avec garantie de qualité de service dans les réseaux locaux.

Nous avons organisé notre mémoire en trois chapitres :

Le premier chapitre un l'état de l'art nous exposant le partage de contenus multimédia dans les réseaux locaux ici on représente la technologie UPnP A/V et les solutions proposées pour la gestion de la qualité de service dans les réseaux locaux.

Le deuxième chapitre on expose la conception de notre travail on expose les différents diagrammes puis on donne des scénarios possibles avec une analyse sur le séquençage de ces scénarios.

Le troisième chapitre on présente notre application nous exposons les différents outils utilisés pour le développement de notre application et les protocoles utilisés, et en finit par une présentation des différentes interfaces de notre application.

Enfin nous avons conclu de notre travail par une conclusion dans laquelle on a cité les différentes rencontres, ainsi que les perspectives de suggérées.

CHAPITRE 1

ETAT DE L'ART.

1.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous présentons les concepts de service de partage contenus multimédia dans les réseaux locaux, et les principales solutions proposées pour fournir une garantie de qualité de service (QoS) dans les réseaux Locaux.

1.2 Partage de contenus multimédias dans les réseaux locaux

Nous allons exposer dans cette section les technologies les plus utilisées dans le contexte des réseaux locaux, à savoir UPnP A/V (Universal Plug and Play Audio Video) et DLNA (Digital Living Network Alliance).

Mais, avant de commencer on va expliquer les contraintes de partage de contenus.

1.2.1 Contraintes du partage de contenus dans les réseaux locaux

Les réseaux locaux IP actuels (domestiques et d'entreprises) interconnectent divers terminaux électroniques : ordinateurs, imprimantes, téléviseurs, appareils photo, mobiles...

Dans ce cadre, les utilisateurs ont exprimé de nouveaux besoins tels que :

- ✓ afficher un contenu vidéo/audio stocké dans un serveur média sur le téléviseur.
- ✓ lancer des impressions à partir de son appareil photo.
- ✓ contrôler les appareils de son réseau domestique avec une commande universelle ou avec un téléphone mobile.

Le challenge majeur de tous ces scénarii est l'interopérabilité entre les différents types d'équipements, tant au niveau logiciel (i.e. système d'exploitation) que matériel (mac, pc, appareil photo...). L'Universal Plug'n Play forum (UPnP forum) a été créé pour proposer des protocoles pour ces scénarii qui s'affranchissent de l'obstacle de l'interopérabilité.

1.2.2 UPnP (Universal Plag and Play)

Le mode UPnP est plus qu'une simple extension du modèle périphérique Plug-and-Play. Il est conçu pour prendre en charge la « configuration zéro », la mise en réseau « invisible » et la détection automatique pour un large éventail de catégories de périphériques de nombreux fabricants.

1.2.2.a UPnP Forum :

Ce forum a formé plusieurs groupes de travaux pour proposer des spécifications pour les principaux scénarii exprimés par les utilisateurs des réseaux locaux. Cependant, tous les groupes de travail se basent sur une spécification commune, l’UPnPDevice Architecture [1], qui définit le fonctionnement et l’architecture réseau des protocoles promulgués par le forum UPnP.

La standardisation du protocole de base d’UPnP l’a distingué comme « le premier standard international pour l’interopérabilité des appareils sur les réseaux IP ». En effet, ce standard permet la communication pair-à-pair de périphériques réseaux. Il s’appuie sur le protocole HTTP. Cela lui permet une réelle indépendance vis-à-vis du système d’exploitation et du type des réseaux (Wifi, Ethernet...).

1.2.2.b Notions de bases des protocoles UPnP

Les principaux concepts de l’architecture UPnP sont basés sur la notion de périphérique (device) et de service.

-Les périphériques (devices): Un device est un dispositif qui offre un ou plusieurs services. Le service est l’unité de contrôle la plus élémentaire. Elle propose des actions et elle est décrite par des variables d’états. Il existe deux types de devices

- **ControlledDevice ou Device :** ce dispositif offre un ensemble de services aux équipements connectés au réseau. Il peut aussi embarquer une liste de devices logiques qui eux-mêmes offrent leurs propres services.
- **Control Point :** ce dispositif est chargé de mettre en relation les devicesUPnP. Pour ce faire, il utilise les services annoncés par les devices. Il peut être embarqué dans un device ou bien dans un équipement à part.

L’UPnPdevice est installé sur un équipement proposant des ressources. Il offre des services utilisables par le point de contrôle. Ainsi, le device doit annoncer les services qu’il peut offrir. Ces informations sont mises en forme via le langage XML. Le point de contrôle peut récupérer la description des services via une simple requête HTTP GET. Ce mécanisme est possible grâce au mini serveur Web embarqué dans les équipements UPnP.

-Service : Un service se compose d’un ensemble d’actions agissant sur des variables d’état. Ces services utilisent le principe de souscription. Ainsi, un point de contrôle ayant souscrit à un service est notifié de tous les changements des variables d’état. Une fois la souscription réalisée, le service enverra à tous ses souscripteurs les modifications que subit son état. A l’instar du device, chaque service doit communiquer sa description au format XML.

La Figure 1.1 représente l’organisation d’un UPnPdevice.

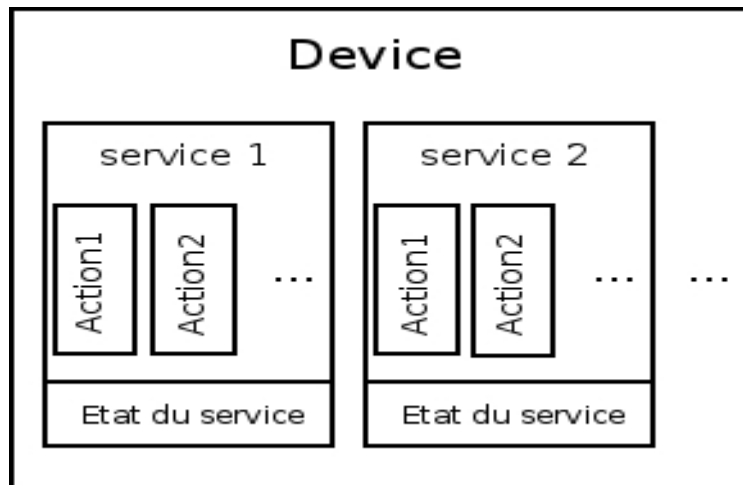


Figure 1.1 Organisation d’un deviceUPnP [1]

-Les points de contrôles (Control Points) :

Ce composant est plus simple que le device. Il ne contient pas de services. Il est chargé desouscrire aux services des devices qui l’intéressent. Les services diffusant régulièrement leschangements d’état qu’ils subissent, le point de contrôle se contente de réagir à ces informationsou de provoquer les changements d’états.

1.2.2.c Fonctionnement général du protocole UPnP [3]

La figure 1.2 représente la pile de protocole UPnP

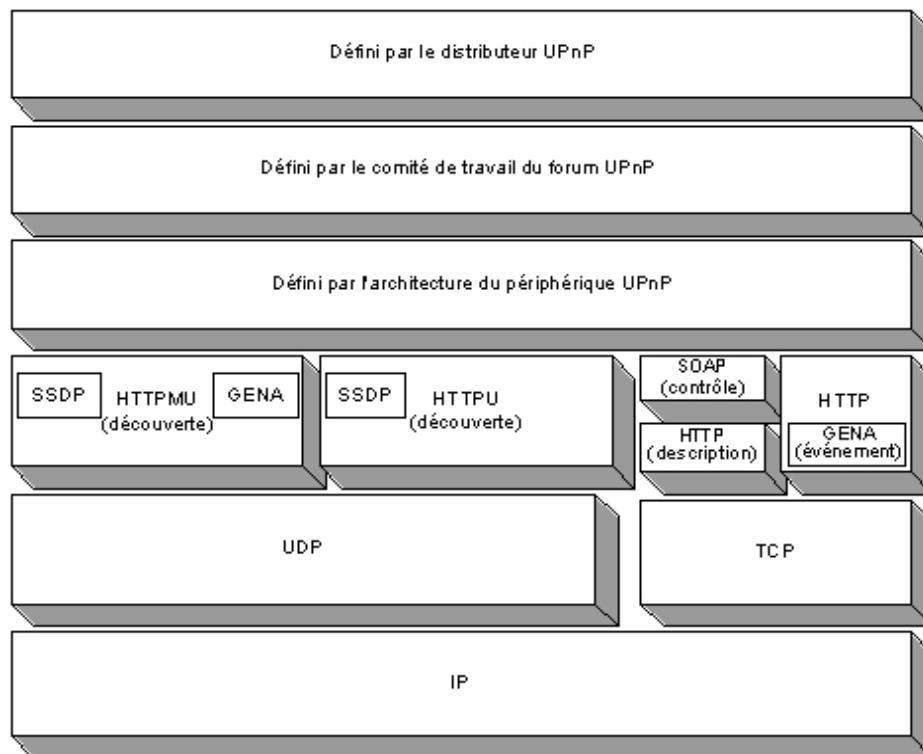


Figure 1.2 La pile de protocole UPnP [3]

La communication entre les devices et les points de contrôles se fait en six étapes. Nous allons les détailler une par une.

1. L’adressage

Cette étape permet aux composants UPnP d’obtenir une adresse IP. Par défaut, la découverte de la configuration réseau se fait via un client DHCP. En cas d’échec, le composant utilise le mécanisme « automatique IP » (mécanisme qui retourne une adresse IP arbitraire). Une fois que le composant dispose d’une adresse IP valide, il entame la phase de découverte.

2. La découverte

Cette procédure est basée sur le protocole SSDP (Simple Service Discovery Protocol) qui utilise le mode de diffusion multicast sur l’adresse 239.255.255.250 pour échanger ses messages. Elle diffère cependant entre un device et un point de contrôle. Lorsqu’un nouveau device s’attache au réseau, il envoie des messages d’annonce en multicast (SSDP NOTIFY). Ces messages décrivent les informations essentielles concernant le device, à savoir son type, son identifiant et un pointeur (URL) vers le fichier XML contenant la description détaillée du device. De plus, tous les services et devices embarqués dans ce nouveau device envoient des annonces pour décrire leurs aptitudes respectives. Afin de savoir quels sont les devices disponibles dans le réseau, tous les points de contrôle peuvent écouter l’adresse multicast (239.255.255.250) sur le port standard (1900) que les devices utilisent pour envoyer leurs annonces. Sinon, les points de contrôle peuvent envoyer en broadcast des messages SSDP de recherche (M-SEARCH) pour obliger les devices à envoyer leurs annonces.

3. La description

Après l’étape de découverte, le point de contrôle ne connaît que des informations très limitées sur les devices et les services disponibles dans le réseau. Pour apprendre plus de détails concernant leurs aptitudes, le point de contrôle doit récupérer le fichier de description du device ou du service depuis l’URL indiqué dans le message d’annonce envoyé pendant la phase de découverte. Une requête HTTP GET est envoyée à cet effet. La réponse à cette requête sera formulée par le serveur web embarqué dans le device.

Le fichier de description d’un device contient des informations sur le constructeur, des définitions de tous les devices embarqués, l’URL du fichier de présentation du device, et une énumération de tous les services supportés et leurs URLs de contrôles. Le fichier décrivant un service expose les informations concernant ses actions (nom, arguments d’entrée, arguments de sortie) et ses variables d’état.

4. Le contrôle

Une fois que le point de contrôle connaît toutes les informations nécessaires sur les devices et leurs services, il peut les contrôler. L’interaction avec les services se fait via des requêtes SOAP (Simple Object Access Control) envoyées à l’URL de contrôle du service. La requête permet la réalisation d’une action du service. A la fin de l’action, le point de contrôle reçoit le résultat de l’action. Ce résultat peut être un code d’erreur ou les nouvelles valeurs des variables d’état du service.

5. La notification d’événements

L’état du service est représenté par la valeur de ses variables d’état. Ainsi, lorsqu’une de ces variables change, le service publie la mise à jour à ses souscripteurs. Les points de contrôle qui souhaitent être tenus au courant de ces modifications doivent s’abonner au service. Ce système de notification utilise la technique GENA(GeneralEvent Notification Architecture).

6. La présentation

Si le device met à disposition une page de présentation, l’utilisateur peut la parcourir avec un navigateur internet. L’URL de cette page est déclarée dans le fichier de description du device. Elle permet à l’utilisateur de visualiser l’état du device et éventuellement de le contrôler.

La figure 1.3 résume les six phases d’interaction entre un point de contrôle et un device.

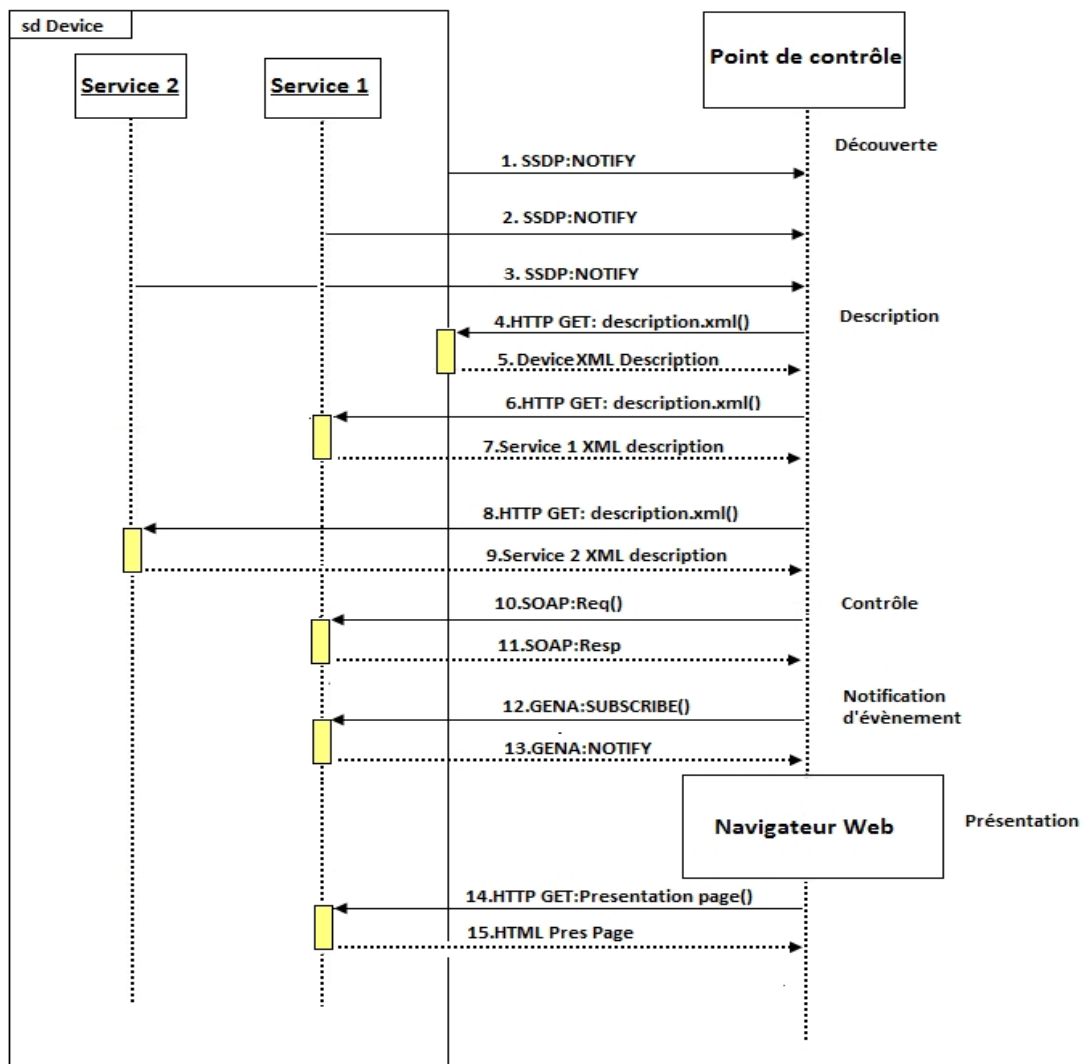


Figure 1.3 Interaction entre device et point de contrôle [4].

1.2.2.d Spécifications UPnP

Sur la base de cette architecture générique, plusieurs groupes de travail dans leForum UPnP ont spécifié de nouveaux services en définissant des devices ou/et des services dédiés au contexte traité.

Leurs spécifications sont :

- ✓ UPnP A/V: traite le contexte de partage de contenus multimédias dans les réseaux domestiques;
- ✓ UPnP QoS : traite la gestion de la QoS dans les réseaux domestiques;
- ✓ UPnP RA: traite la problématique réseau de l'accès à distance
- ✓ UPnP IGD: définit un service de configuration des paramètres de la passerelle réseau des réseaux domestiques (Home Gateway HGW).

1.2.3 UPnP Audio Video (A/V)

Pour traiter la problématique de partage de contenus multimédias dans les réseaux locaux, le Forum UPnP a créé le groupe de travail UPnP A/V. Ce dernier propose une spécification permettant la mise en relation de plusieurs équipements multimédias pour échanger des contenus (audio, vidéo ou photo). Deux devices ont été définis: Media Server et Media Renderer. De même, le fonctionnement du point de contrôle a été aussi détaillé dans le cadre ce service.

La Figure 1.4 représente l’architecture d’UPnP A/V.

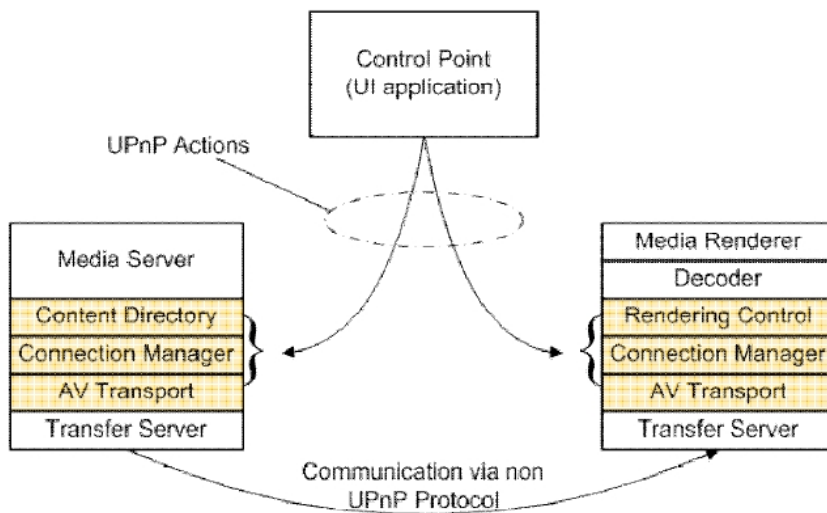


Figure 1.4 UPnP A/V Architecture [4].

Media server

Ce device met à disposition les contenus multimédias. Il doit implémenter les services suivants:

- ❖ **Content Directory Service (CDS)** : Il offre au point de contrôle A/V toutes les actions nécessaires pour obtenir des informations sur les contenus que le Media Serveur partage dans le réseau. En utilisant ce service, le point de contrôle A/V va connaître les métasinformations concernant chaque contenu comme le titre, la taille, la date de création, etc. En plus de ces informations, le point de contrôle A/V peut connaître les protocoles de transport et les formats que le Media Serveur supporte, pour un contenu donné.
- ❖ **Connection Manager Service (CMS)** : Il met à disposition les actions nécessaires à l’établissement et au suivi du transfert du contenu choisi.

- ❖ **AVTransport Service (AVTS) :** C’est un service optionnel. Il fournit des actions pour la lecture évoluée de contenu et la gestion de transferts multiples (ex. avance / retour rapide, pause, ... lors de la lecture d’un contenu multimédia).

Media Render

Ce device contient le lecteur de contenu. Il doit implémenter les services suivants:

- ❖ **Connection Manager Service (CMS) :** Il offre les mêmes fonctionnalités que le service CMS du Media Server. En effet, il permet surtout au point de contrôle A/V de connaître les protocoles de transports et les formats de fichiers que supporte le Media Renderer. Et par conséquent, le point de contrôle sait s’il pourra lire le contenu choisi.
- ❖ **Rendering Control Service (RCS) :** Il offre au point de contrôle A/V toutes les actions nécessaires au réglage des paramètres de lecture du média, tel que le volume du son, le contraste...
- ❖ **AVTransport Service (AVTS) :** C’est un service optionnel. Il fournit les mêmes actions que le service du Media Server de même nom.

Point de contrôle A/V

La spécification UPnP A/V définit deux modèles : le modèle « à trois boîtes » et le modèle « à deux boîtes ». Dans le modèle « à trois boîtes » le point de contrôle A/V se situe dans un équipement distinct de celui du Media Server et du Media Renderer. Alors que dans le modèle à « deux boîtes » le point de contrôle A/V est embarqué dans un device, que ce soit un Media Server ou un Media Renderer. Lorsqu’il est implémenté dans le Media Renderer on parle alors de Media Player. Indépendamment du modèle, le fonctionnement du point de control A/V est le même. Dans un premier temps, il se charge de découvrir les devices multimédias dans le réseau, conformément à la procédure définie dans la spécification UPnPDevice Architecture (étapes 1-2). Ensuite, il va obtenir les protocoles de transfert utilisables par les devices souhaitant échanger des contenus (Media server & Media Renderer) afin de choisir un protocole commun entre eux (étapes 3-4). Il prépare après la communication entre les deux entités (étapes 5-12). Pour cela, il va régler le média, le protocole et les paramètres de transfert à utiliser. A la fin du transfert, il va fermer les connexions entre les deux entités (étapes 13-14).

La figure 1.5 représente le model à trois boîtes

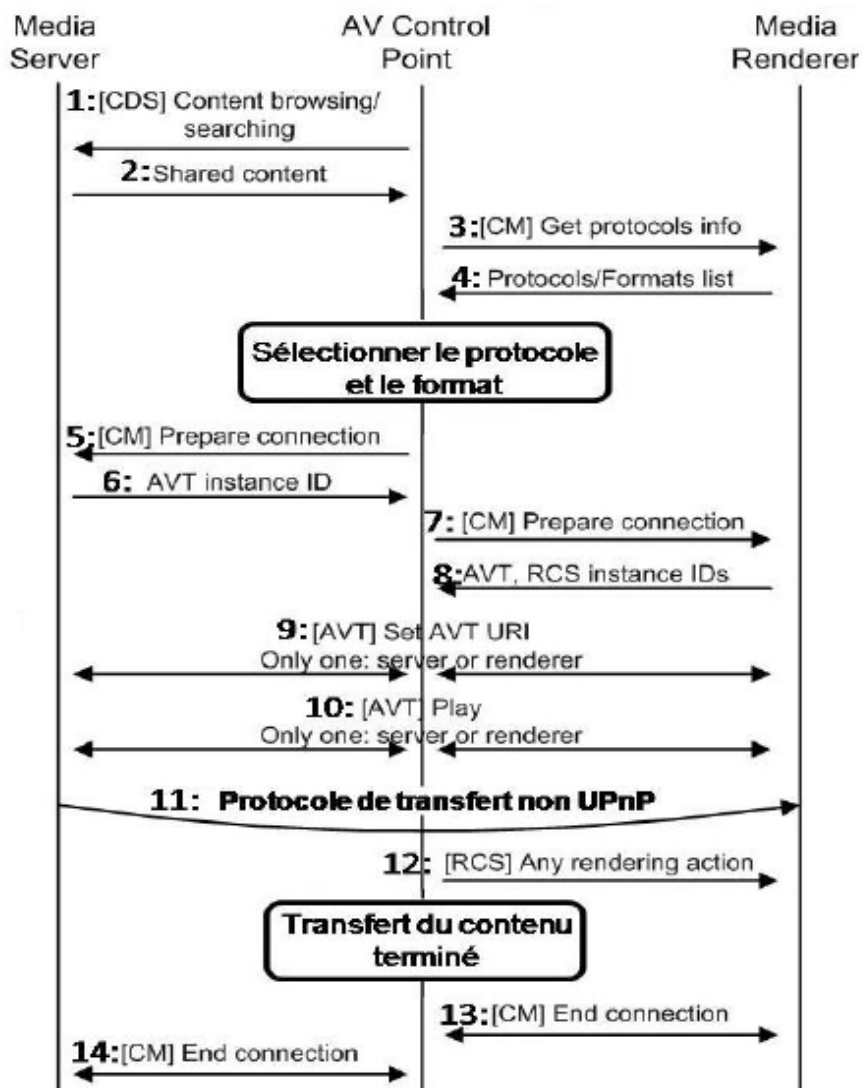


Figure 1.5 Interactions entre point de control, media Server et Renderer dans le modèle

trois boîtes [4].

1.2.4 DLNA

Les industriels qui voulaient utiliser le standard UPnP A/V pour produire des équipements compatibles se sont vite rendu compte qu’il fallait se mettre d’accord sur les détails optionnels du standard et ceux laissés au choix du constructeur. Ils ont alors créé le consortium DLNA pour assurer une meilleure interopérabilité de leurs solutions que ce que la certification UPnP permet.

Ce consortium ne définit pas de nouveaux standards en tant que tel, mais reprend à son compte les standards UPnP A/V tout en fixant un cadre plus strict pour l’implémentation et la

certification. En particulier, le consortium DLNA a élaboré des profils de partages qui, lorsqu’ils sont utilisés par des équipements DLNA, garantissent une excellente interopérabilité. Ces profils fixent les détails du standard UPnP A/V comme les codecs, les protocoles, l’encodage ... Pour assurer ce haut niveau d’interopérabilité, le consortium a mis au point une certification très stricte basée sur une batterie de tests. Chaque équipement doit réussir tous les tests pour obtenir la certification DLNA. Donc, un utilisateur qui achète un produit certifié DLNA sera sûr qu’il peut se connecter avec les autres produits DLNA présents dans son LAN.

DLNA a fait la distinction entre les devices du réseau domestique et les devices mobiles. Cette différenciation est due aux capacités limitées des équipements mobiles. Cependant, les fonctionnalités sont les mêmes et concordent avec la spécification d’UPnP A/V.

Les devices DLNA du réseau domestique sont:

- Digital Media Server (DMS).
- Digital Media Player (DMP).
- Digital Media Renderer (DMR).
- Digital Media Controller (DMC).
- Digital Media Printer (DMPr).

Les devices DLNA mobiles sont :

- Mobile Digital Media Server (M-DMS).
- Mobile Digital Media Player (M-DMP).
- Mobile Digital Media Uploader (M-DMU).
- Mobile Digital Media Downloader (M-DMD).
- Mobile Digital Media Controller (M-DMC).

1.3 Gestion de la Qualité de Service

Dans cette partie on présente les solutions proposées pour la gestion de qualité de service dans les réseaux locaux.

1.3.1 Contraintes de la gestion de QoS

La qualité de service : Aspect qualitatif des services vis-à-vis des exigences des applications.

Les principaux paramètres de QoS sont :

- **Le débit** qui désigne la quantité d’information que l’application envoie par unité de temps, mesuré en bit/s. On peut le confondre avec la notion de la bande passante (Bp).

Mais dans ce mémoire, nous allons utiliser le terme de Bp pour caractériser la capacité d’écoulement d’un lien.

- **Le délai** exprimé en milliseconde, qui désigne le temps écoulé pour transmettre une quantité de données élémentaire entre deux noeuds dans le réseau.
- **Le taux de perte** qui indique la probabilité maximale que les données n’arrivent pas à destination.
- **La gigue** qui exprime la variation du délai de transmission.

Les besoins en QoS d’un service de partage de contenus varient selon le scénario appliqué :

- ✓ **Echange de musique** : la contrainte forte de ce scénario est le délai et le taux de perte.
- ✓ **Echange de vidéo** : la contrainte forte de ce scénario est le débit et le taux de perte et en second lieu vient le délai et la gigue.

1.3.2 Gestion de la QoS dans le LAN

Trois standards ont traité la gestion de la QoS au niveau des réseaux domestiques: HGI [5], UPnP avec sa spécification UPnP QoS [6] et le standard AVB (Audio Video Bridging).

1.3.2.a Solution HGI pour la gestion de QoS

HGI a abordé la problématique de la gestion de la QoS au sein de l’un de ses groupes de travail. La solution proposée vise à garantir la QoS pour les trafics des fournisseurs de service transitant par la passerelle domestique. En effet, HGI a défini les fonctions de QoS à intégrer dans la passerelle domestique pour que les constructeurs les implémentent et les mettent à disposition des fournisseurs de services, ces derniers (fournisseurs de services) prenant en charge leurs configurations pour renseigner les caractéristiques de leur trafic. Pour cela HGI a défini la notion de services « gérés » (Managed Services) pour lesquels le fournisseur de service s’engage à garantir un niveau de QoS donné, par opposition aux services « non gérés » (Unmanaged Services).

La solution fonctionne sur la base de la classification des paquets en fonction des services, effectuée par la reconnaissance d’une «signature du service». Cette classification de service est utilisée pour aiguiller le paquet vers la file d’attente appropriée, et peut être utilisée pour définir le marquage de niveau 2 pour une technologie particulière (Ethernet, Wifi, PLT). Il est également possible de supprimer des paquets sur la base de cette classification.

Les principales notions de la solution HGI sont:

- ✓ Identifier les services (paquet par paquet) sur la base de leur ‘signature’. HGI a proposé plusieurs techniques pour l’identification: utilisant l’adresse IP, les ports, l’adresse MAC.
- ✓ Implémenter plusieurs files d’attentes dans chaque interface de la passerelle domestique et supporter les disciplines de gestion de files d’attente Weighted Round Robin et Strict Priority;
- ✓ Gérer la QoS de tous les trafics entrants, sortants et intra LAN (entre les équipements du LAN).
- ✓ Pas de dépendances des autres nœuds du réseau. Les fonctions de QoS n’agissent que sur la passerelle domestique.
- ✓ Prendre en compte la co-existence de ce schéma de QoS avec les autres schémas d’architecture de gestion de QoS, que ce soit dans le LAN ou dans d’autres portions du réseau.

Ayant une solution gérée par fournisseur de service, HGI ne propose pas de solution complète de la QoS dans le LAN. HGI traite de la même manière, en BEST EFFORT, tous les services « non gérés ». Cependant, elle peut former un élément clé de la gestion de la QoS et peut coexister avec les solutions qui seront nécessaires dans les réseaux domestiques, tels qu’UPnP QoS et AVB, et dans les réseaux coeurs.

1.3.2.b UPnP QoS

La spécification UPnP QoS examine l’aspect QoS dans les réseaux IP domestiques. Le Forum a publié trois versions de la spécification UPnP QoS. Les deux premières versions [6,7] proposent une solution basée sur la différenciation des flux (priorisation) pour assurer une meilleure performance lors du transfert des contenus multimédias dans un LAN congestionné.

Néanmoins, cette méthode de priorisation n’est pas toujours suffisante, car il n’y a pas de différenciation entre deux services de même priorité. De même, la possibilité de préempter une priorisation peut perturber un service en cours d’utilisation. La version 3 d’UPnP QoS [8] a défini alors une solution basée sur la réservation des ressources (QoS paramétrée). Cette version présente aussi une solution hybride qui utilise la priorisation et la réservation de ressources ensembles. Les versions sont rétro-compatible, L’architecture UPnP QoS, quel que soit la version, a défini trois nouveaux services :

QosManager service : Il fournit au Point de Contrôle UPnP un ensemble d’actions pour demander, résilier ou mettre à jour la qualité de service pour un flux de données spécifique. Dans le cas où la méthode utilisée est la réservation de ressources, le QosManager a pour rôle de vérifier la disponibilité des ressources réseaux en se basant sur les caractéristiques du flux. Il interagit avec tous les équipements du LAN intervenant dans l’acheminement du flux pour prendre la décision d’accepter ou pas le nouveau flux.

QosPolicyHolder service [10] : C’est un répertoire de stockage des règles (stratégies) de QoS à appliquer dans le réseau. Il est utilisé dans la solution par priorisation ou hybride. Son rôle est d’affecter efficacement les indices d’importance aux flux entrants dans le réseau. Il permet aussi de prendre la décision dans le choix des flux à suspendre en cas de congestion, si la préemption est sollicitée. Il est interrogé exclusivement par le QosManager.

QosDevice service [11]: Il doit être implémenté par les équipements sources, destinations et situés sur le chemin emprunté par les données. Il offre une interface au QosManager pour récupérer les informations de QoS sur l’équipement et pour gérer ses ressources.

L’architecture de gestion de QoS, proposée dans la spécification UPnP QoS, définit un ensemble de concepts clefs.

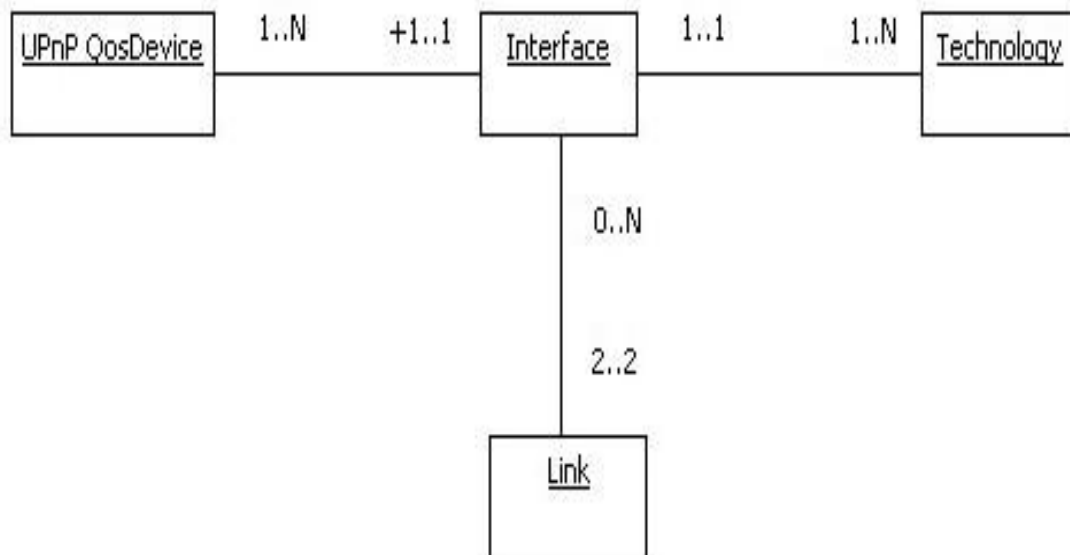


Figure 1.6 Interface et lien UPnP QoS [4] .

La mise en place de la QoS avec UPnP QoS se passe en quatre étapes, comme présenté dans la Figure 1.5:

- ✚ La requête de QoS est envoyée par un Control Point vers un QosManager (plusieurs QosManagers peuvent coexister dans le même LAN). Cette demande contient un

descripteur de trafic (TrafficDescriptor) qui détaille les informations identifiant le trafic et ses paramètres.

- ✚ Le QosManager envoie ensuite une requête au QosPolicyHolder, contenant les informations sur le trafic, pour déterminer les règles à appliquer pour la priorisation, Le QosPolicyHolder renvoie la règle adéquate au QosManager. Dans le cas d’une demande de réservation paramétrée, le QosManager sollicite directement les QosDevices impliqués sans solliciter le QosPolicyHolder.
- ✚ Le QosManager envoie ensuite un message aux QosDevices concernés par le transport du flux, leur indiquant les réservations de ressources ou de priorisation à effectuer. Si le réseau est congestionné et qu’il est nécessaire d’arrêter certains trafics, le QosManager utilise la réponse du QosPolicyHolder afin de choisir les trafics à arrêter.
- ✚ Les QosDevices sollicités par le QosManager vont, soit appliquer la ou les règles de priorisation, soit effectuer le control d’admission sur les QosSegments concernés et réserver par la suite les ressources si elles sont disponibles. Une confirmation ou infirmation est envoyée en retour au QosManager.

Le résultat de l’application de la QoS (succès ou échec) est ensuite renvoyé au point de contrôle ayant invoqué la demande.

La gestion in fine de la QoS est du ressort des seuls QosDevices. C’est en effet à eux de décider si le flux peut être admis ou non, de réserver les ressources et surtout de configurer les files d’attente et autre mécanismes de transmission de façon adéquate pour que la QoS soit effectivement rendue telle que demandée.

Le problème est que l’UPnP forum n’a pas standardisé de mécanisme particulier ni émis de recommandations, et au final laisse les fabricants libres de leur implémentation du QosDevice.

UPnP QoS offre une architecture ouverte et générique pour la gestion de QoS dans le LAN. Mais, elle impose à tous les équipements réseaux qu’elle gère d’implémenter la pile IP. Cette condition élimine alors la possibilité de gérer de la QoS sur certains équipements, par exemple les commutateurs (switch) niveau 2 ou bien les équipements CPL qui n’ont pas de pile IP.

1.3.2.c Audio Video Bridging (AVB)

Le groupe de travail IEEE 802.1 Audio VideoBridging (AVB) a défini un ensemble de standard, au niveau de la couche liaison, dédié au réseau IEEE 802 afin de permettre

l’échange des flux audio et vidéo. La coopération de ces standards vise à respecter les contraintes des applications temps réel et à préserver le réseau d’éventuelles congestions pour protéger les ressources déjà réservées.

Les principaux protocoles définis par ce groupe de travail sont :

- ❖ **IEEE 802.1 Qat Stream Reservation Protocol (SRP)[12]** : gère le contrôle d’admission des flux dans un réseau bridgé. Il définit les protocoles nécessaires à la réservation des ressources pour les flux de données.
- ❖ **IEEE 802.1 QavForwarding and Queuing for Time-Sensitive Streams[13]**: propose des techniques de gestion de files d’attente dans les bridges pour diminuer le temps d’attente des messages dans le réseau.
- ❖ **IEEE 802.1AS[14]**: assure la synchronisation entre la source et le récepteur d’un flux.

1.4 Conclusion :

Dans ce chapitre on a présenté les deux principaux axes de notre travail qui sont : le partage de contenu multimédia dans les réseaux locaux, et la gestion de la QoS dans les réseaux locaux.

Dans la première partie on a commencé par un rappel de contrainte de partage de multimédia dans les réseaux locaux, ensuite on a exposé le protocole UPnP et les technologies les plus utilisées dans le contexte réseaux locaux à savoir UPnP A/V (Universal Plug and Play Audio Video) et DLNA (Digital Living Network Alliance).

Dans la deuxième partie nous avons présenté les techniques de gestion de QoS. nous avons exposé les trois standards de gestion de la QoS pour les LANs : HGI, UPnP QoS et AVB.

Dans le deuxième chapitre nous allons traiter notre problématique qui est le partage de vidéo dans les réseaux locaux avec une garantie de qualité de service.

CHAPITRE 2

PARTAGE VIDEO AVEC GARANTIE DE QoS.

2.1 Introduction :

Dans ce chapitre nous présentons les différentes phases de développement et conception de notre application pour le partage de vidéo avec une garantie de qualité de service. Comme début on présente le diagramme de cas d'utilisation et le diagramme d'activité, puis l'analyse détaillée du système de gestion de QoS on donne des scénarios.

2.2 Contexte générale :

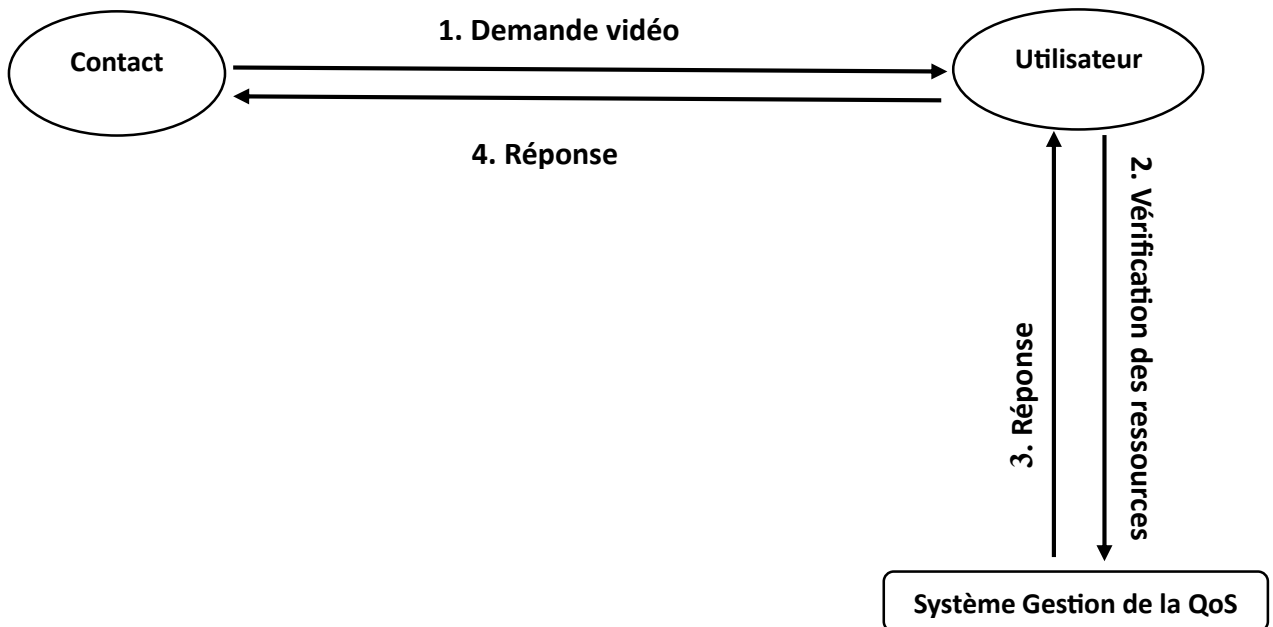


Figure 2.1 contexte générale du partage.

Le principal scénario de ce service de partage de contenus est l'échange de contenus entre l'utilisateur et les contacts.

Dans ce scénario, l'objectif que nous nous sommes fixé est de garantir la QoS sur tout le chemin emprunté par les flux de données échangés.

2.3 Conception :

2.3.1 Étude de cas d'utilisation :

La première étape dans la conception de ce travail, est définir le cas d'utilisation

- Les acteurs principaux sont :

1. **contact(Amis)** : c'est un membre choisi par l'utilisateur a but de partagé avec-il des contenus multimédia.
2. **utilisateur (source)** : joue le rôle d'administrateurs, il est responsable de la gestion de ressource réseau, suivi de l'état de session (modification, libération).

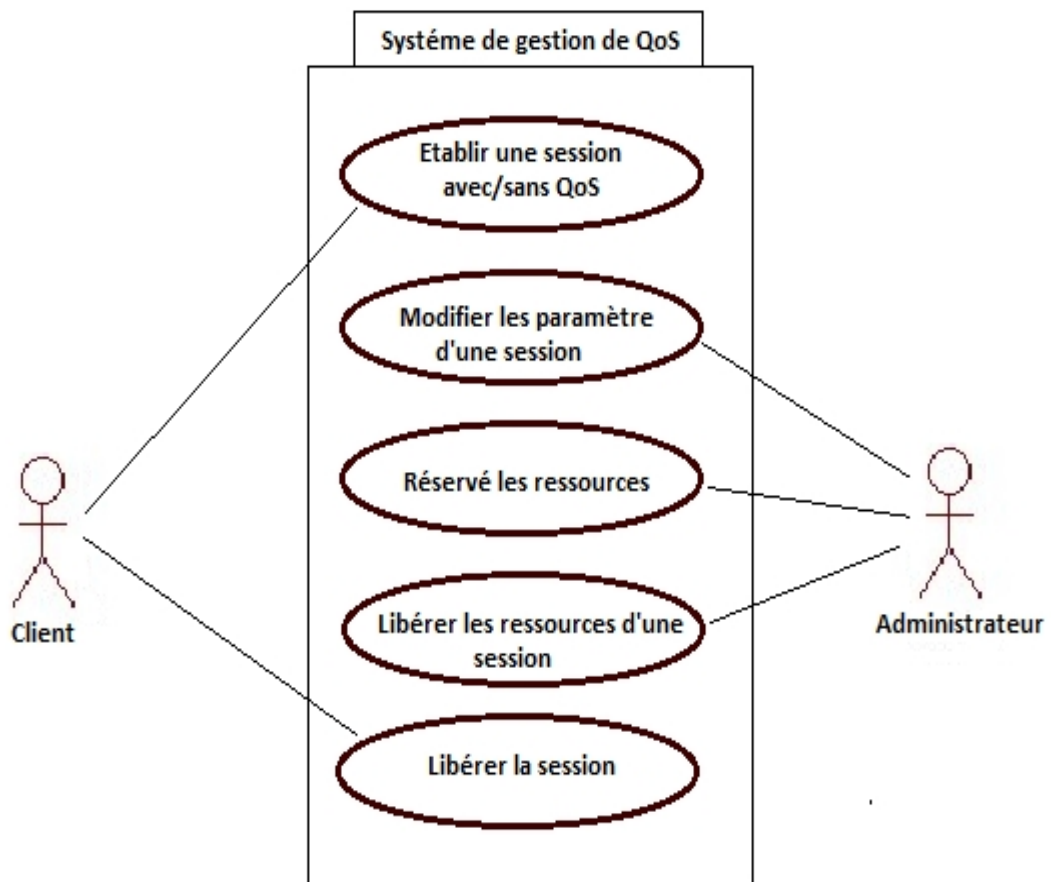


Figure 2.2 diagramme de cas d'utilisation.

Comme le montre la figure 2.2, Système de gestion du QoS doit assurer les cas utilisation suivants :

Etablir une session avec QoS :

Le client établit une session avec/sans QoS selon leur besoin, s'il veut parcourir la liste des vidéos partagé n'a pas besoin d'une session avec QoS mais, s'il doit récupérer le vidéo il a besoin de QoS.

Réserver les ressources :

L'administrateur doit gérer la réservation du ressource, comme un client a récupéré un vidéo, il construit une description de la QoS demandé (bande passante, délai, gigue, taux d'erreur), et les paramètres de la session (adresse IP, Port,...), et envoi la description au système de gestion qu'il doit vérifier la disponibilité des ressources, et réservé les ressources demandé.

Modifier les paramètres d'une session :

La modification des paramètres est faite en fonction de l'utilisation de client, si le client veut parcourir la liste des vidéos il n'a pas besoin de QoS, mais l'or de la récupération il aura besoin d'une garantie de la QoS pour répondre aux contraintes réseaux qu'impose le transfert de ce contenu (bande passante, délai limité).

Libération des ressources d'une session :

La libération des ressources préalablement réservées peut intervenir à la fin de l'utilisation d'une session, le Système de gestion du QoS libéré les ressources réservées.

Libération de la session : A la fin de la communication, le client (source/destination) doit terminer sa session pour libérer les ressources allouées à cette session.

2.3.2 Diagramme d'activité:

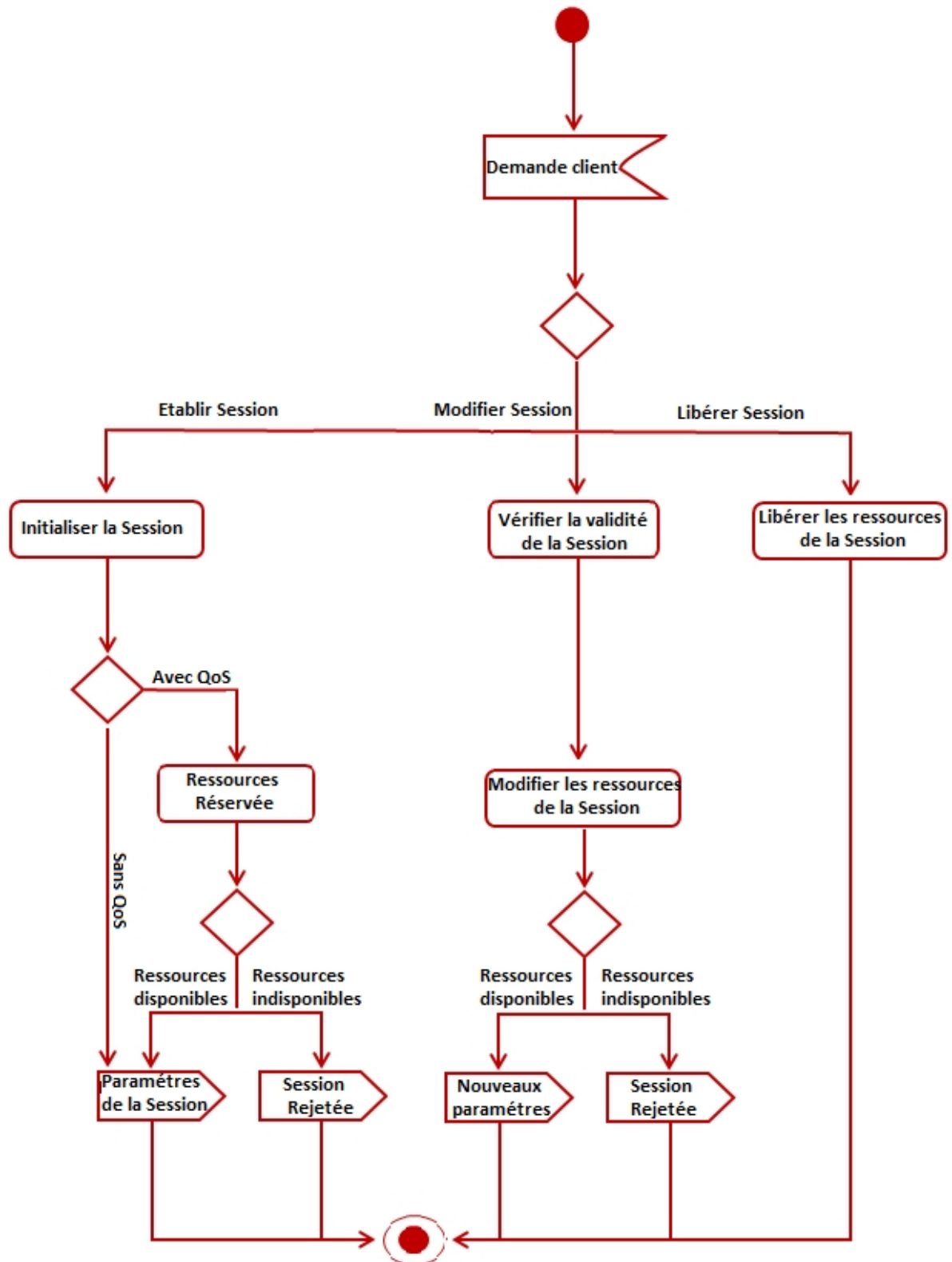


Figure 2.3 diagramme d'activité du Système.

Nous avons définis le comportement du système par un diagramme d'activité comme il est représenté dans la figure 2.3.

Le système de gestion du QoS peut recevoir trois types de demande :

- ❖ **Etablir une session** : pour établir une nouvelle session, le système doit connaître si cette session avec/sans QoS, si le cas où la session avec QoS le système avoir de réservé les ressources demandée, si les ressources disponible alors le système réserve les ressources demandé et sauvegardé les paramètres de la session sinon un message de rejection est envoyé. Dans le cas où la session sans QoS la session est créée juste à la demande.

- ❖ **Modifier la session** : lorsque le client a besoin de modifier les paramètres de la session, le système vérifié que la session est déjà créée, et la disponibilité des ressources, s'il y a ressources la modification réussi et sauvegardé les nouveaux paramètres de la session, sinon un message de rejection envoyé au client.

- ❖ **Libéré la session** : une fois le client a terminé l'utilisation de sa session, il envoie une demande de libération de la session, l'utilisateur envoie une demande de libération avec les paramètres de la session, le système de gestion libéré les ressources de la session et supprime la description sauvegardé.

2.4 Analyse détaillée de système de gestion du QoS :

Dans cette section nous détaillons les fonctions du système gestion et nous donnons à chaque fonction un scénario possible.

Les scénarios sont : configuration d'un nouveau partage avec QoS, modification du paramètre de session, libération de la session.

2.4.1 Configuration d'un nouveau partage avec QoS :

Lorsqu'un utilisateur veut partager des vidéos, il récupère sa liste des vidéos, il sélectionne les vidéos à partager, et par ça-il crée la liste des vidéos partager (1,2, 3), ensuite il récupère la liste des contacts dans le réseau, il sélectionne les contacts qu'il veut, et crée la liste des amis (4,5,6), il envoyé la liste des vidéos aux contacts (7), chaque contact récupère la liste ,fait un parcours et envoyé son choix (8,9,10,11), à la réception des choix il calcule les paramètres de chaque contact(12), ensuite envoyé des demandes de réservation des ressources au système de gestion(13), le système va vérifier la disponibilité des ressources puis validé la demande et sauvegardé les paramètres de la session, et envoi la réponse au

l'utilisateur(14,15,16,17), si la demande réussit la session est créé sinon un message de rejet est envoyé à l'utilisateur et il rejette la session.

Le scénario est décrit dans la figure 2.4

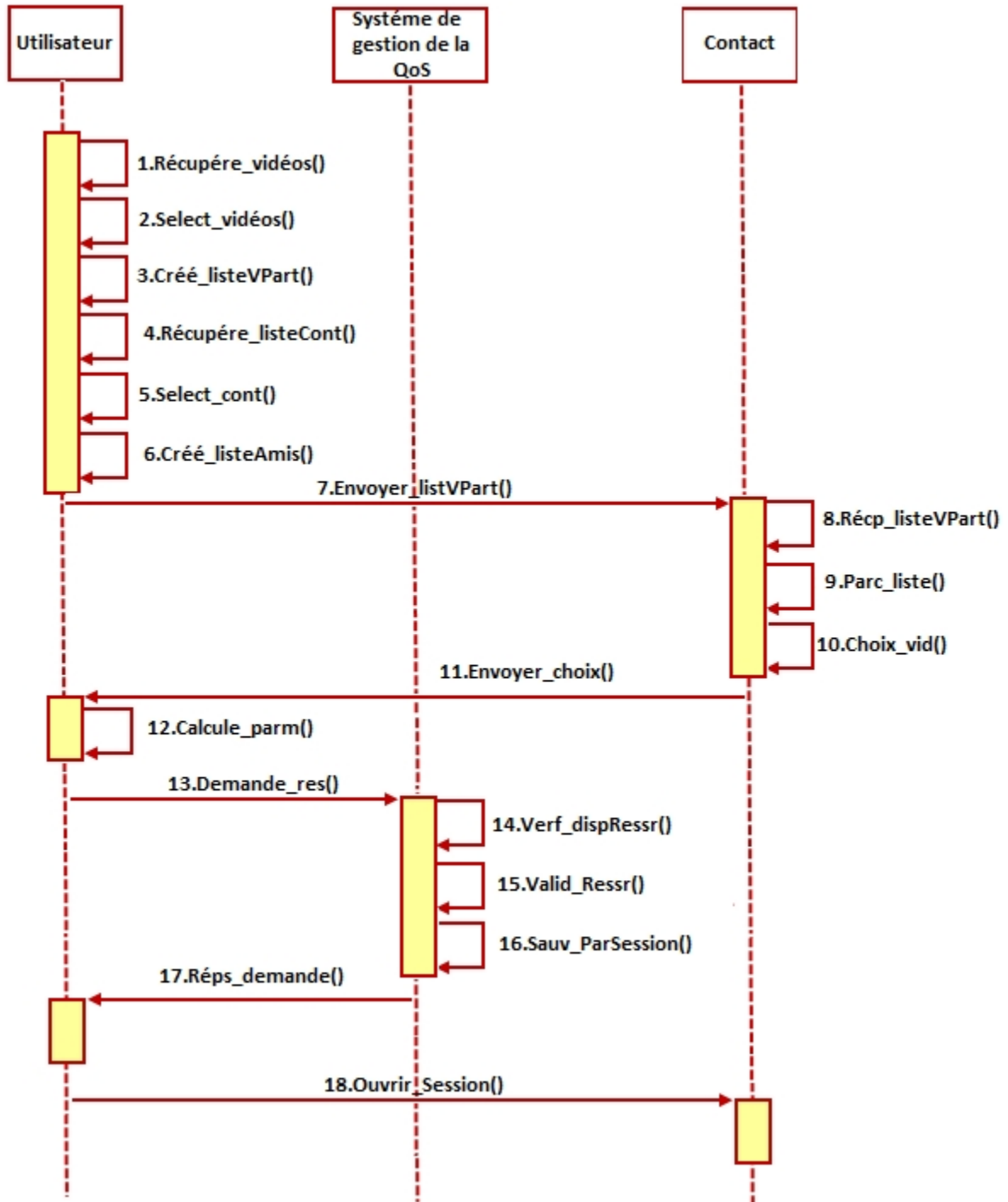


Figure 2.4 Configuration d'un nouveau partage avec QoS.

2.4.2 Modifier les paramètres de la session :

Ce scénario est décrit comme suite :

Le client a besoin de modifier les paramètres de la session pour deux cas : le premier est la session déjà créé mais sans QoS, et le deuxième une demande d'une vidéo différente, alors il parcourir la liste des vidéos partagé est choisi un vidéo, ensuite envoi son choix au destination (1, 2, 3), à la réception du demande de modification l'administrateur calcule les nouveaux paramètres pour la session, et envoi une demande de réservation au système de gestion(4,5), à son tour il vérifier la disponibilité des ressources demandé puis il valide la réponse, et sauvegardé les nouveaux paramètres de la session , et envoyé la réponse à l'administrateur (6,7,8,9), si la réservation réussie la session est modifiée et le contact récupère le vidéo demandée sinon un message de rejection est envoyé au contact (10).

Le scénario est décrit dans la figure 2.5

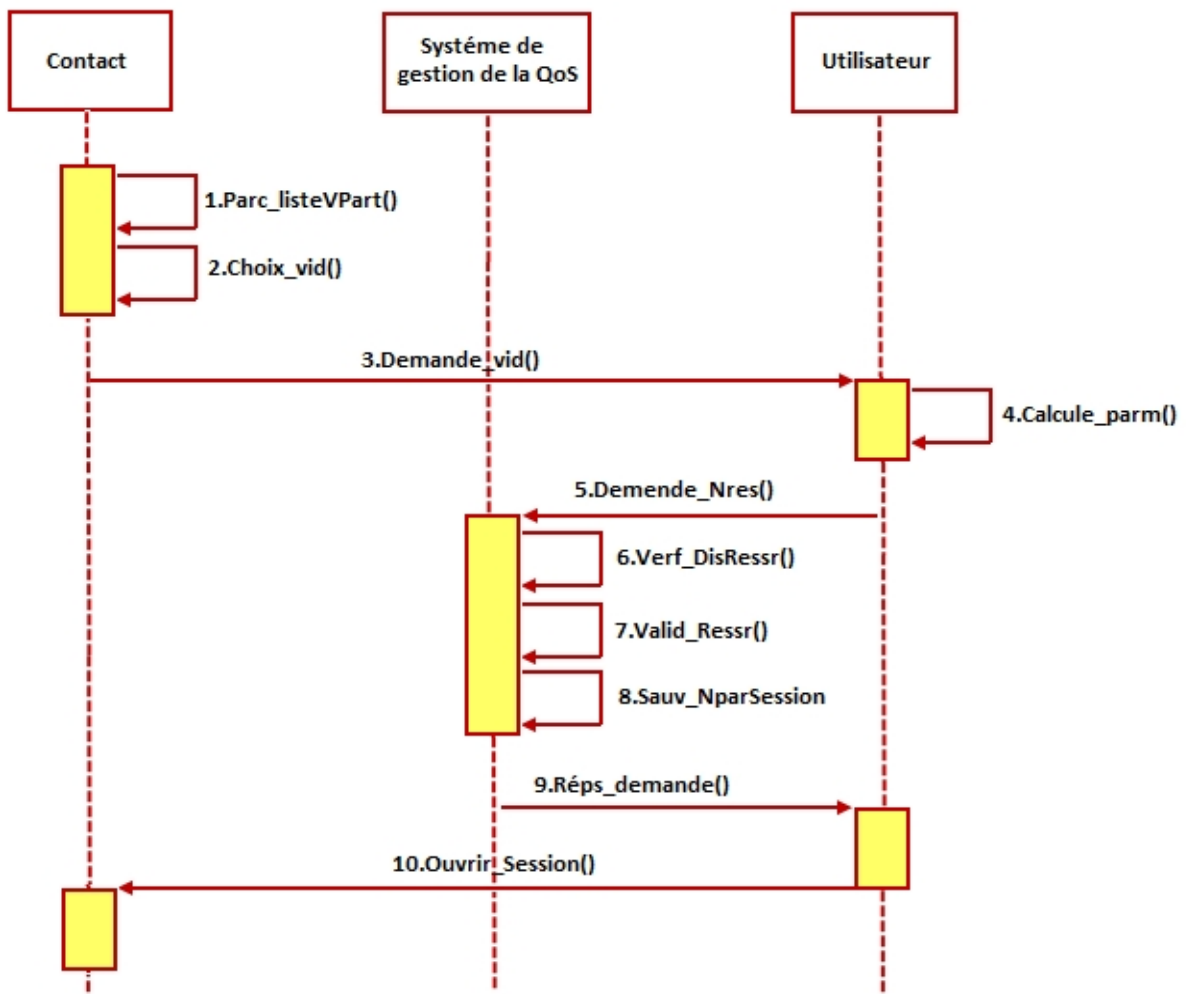


Figure 2.5 Modifier les paramètres de la session.

2.4.3 Libérer les ressources d'une session :

Lorsqu'un contact termine l'utilisation d'une session il envoie une demande de libération de la session (1), l'administrateur envoie au système de gestion une demande de libération (2), le système vérifie les paramètres de la session, ensuite il libère les ressources et envoie un message à l'administrateur (3, 4, 5), à la réception de message l'administrateur libère la session (6). Le scénario est décrit dans la figure 2.6

Le scénario est décrit dans la figure 2.6

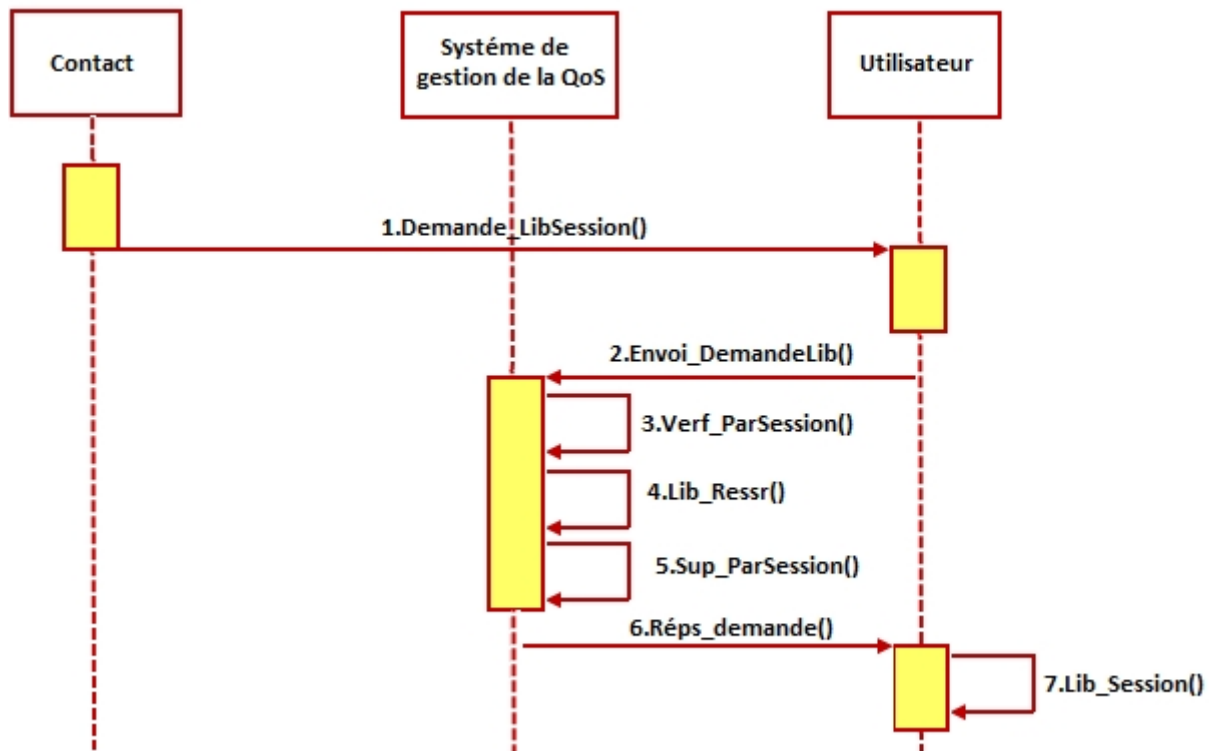


Figure 2.6 Libérer les ressources d'une session

2.5 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté la conception de système de gestion de la qualité de service, on présente les différents diagrammes : diagramme de cas d'utilisation et le diagramme d'activité et pour chaque diagramme nous avons donné une description, puis nous présentons une analyse détaillée sur le système de gestion de QoS, on donne les fonctions possibles avec des scénarios.

CHAPITRE 3

IMPLEMENTATION DE VQoS.

3.1 Introduction :

Dans ce chapitre nous présentons les outils utilisés pour la réalisation de notre application, au début on présente la bibliothèque JMF (java média Framework), puis on passe aux les protocoles de transmission et de contrôle et enfin on présente les interfaces principales de notre application.

3.2 Outils utilisés :

3.2.1 Présentation de la bibliothèque JMF (Java Média Framework) :

JMF [2] est une API (Application Programming Interface) développés par Sun Microsystems permettant de manipuler/traiter des médias temporels dans les applications Java à savoir:

- ❖ Capturer ou Transmettre
- ❖ Jouer un son, une vidéo
- ❖ Appliquer un traitement sur un flux

3.2.1.a les Format supportés :

Les tableaux Suivant présente les formats audio/vidéos supporté par l'API JMF, avec leurs caractéristiques. Le tableau ci-dessus présente les formats vidéo :

Format	Content Type	Qualité	CPU nécessaire	Bande passante nécessaire
Cinepak	- AVI - QuickTime	Moyenne	Bas	Haut
MPEG-1	- MPEG	Haut	Haut	Haut
H.261	- AVI - RTP	Bas	Moyenne	Moyenne
H.263	- QuickTime - AVI - RTP	Moyenne	Moyenne	Bas
JPEG	- QuickTime - AVI - RTP	Haut	Haut	Haut

Table 3.1 Les formats vidéo [3].

Le tableau ci-dessus présente les formats audio :

Format	Content Type	Qualité	CPU nécessaire	Bande passante nécessaire
PCM	- AVI - QuickTime - WAV	Haut	Bas	Haut
Mu-Law	- AVI - QuickTime - WAV - RTP	Bas	Bas	Bas
ADPCM (DVI, IMA4)	- AVI - QuickTime - WAV - RTP	Moyenne	Moyenne	Moyenne
MPEG-1	- MPEG	Haut	Haut	Haut
GSM	- WAV - RTP	Bas	Bas	Bas
G.723.1	- WAV - RTP	Moyenne	Moyenne	Bas

Table 3.2 Les formats vidéo [3]

Quelques formats sont conçus pour des applications particulières, haut-qualité et haut-bande Passante destiné pour les CD-ROM ou les applications du stockage locale. H.261 et H.263 sont généralement pour les applications vidéo conférences.

Pourquoi le protocole RTP :

Pour transporter la voix ou la vidéo sur IP, le protocole IP (Internet Protocol) au niveau 3 et le protocole UDP (User Datagram Protocol) au niveau 4 sont utilisés. En effet, si TCP (Transmission Control Protocol) présente l'avantage de gérer un transfert fiable (renvoi des paquets IP en cas d'erreur), il est malheureusement incompatible avec un flux temps-réel dans la mesure où les mécanismes de TCP prévoient une réduction automatique du débit accordé à l'émetteur en cas de congestion du réseau et une remontée lente vers le débit nominal (ceci afin de protéger le réseau de soubresauts d'émetteurs qui chercheraient tous en même temps à tirer parti de la bande passante disponible).

Mais ces deux protocoles UDP et IP ne suffisent pas à assurer le transport de la voix. De fait, UDP est un protocole sans correction d'erreur, et à aucun moment l'arrivée des paquets dans leur ordre d'émission est assurée. Pour le transport de données temps réel telles que la

voix ou la vidéo, il est nécessaire d'utiliser deux protocoles supplémentaires : RTP (Real-Time transport Protocol) et RTCP (RTP Control Protocol).

3.2.2 Le protocole RTP

RTP (Real Time Transport Port) est décrit en janvier 1996 dans la RFC 1889, rendue obsolète par la RFC 3550 [15].

Le but de RTP est de fournir un moyen uniforme de transmettre sur IP des données soumises à des contraintes de temps réel (audio, vidéo, ...). Le rôle principal de RTP consiste à mettre en œuvre des numéros de séquence de paquets IP pour reconstituer les informations de voix ou vidéo même si le réseau sous-jacent change l'ordre des paquets. Plus généralement, RTP permet :

- ❖ d'identifier le type de l'information transportée.
- ❖ d'ajouter des marqueurs temporels et des numéros de séquence à l'information transportée.
- ❖ de contrôler l'arrivée à destination des paquets.

Mais, RTP n'a pas été conçu pour effectuer des réservations de ressources ou contrôler la qualité de service et ne garantit pas la livraison du paquet à l'arrivée.

3.2.2.a Transmission du RTP

Dans cette partie on présente les différentes étapes nécessaires pour transmettre un flux audio/vidéo lorsque on utilise le protocole RTP.

Configuration de la source.

Dans notre cas, on veut utiliser un URL (le chemin de l'emplacement de vidéo) et envoyer le flux vidéo sur le réseau. Il faut alors créer un `MediaLocator`, on appelle la méthode `new MediaLocator(URL)`, puis on crée une `DataSource` on utilise la méthode `Manager.createDataSource (MediaLocator)`, ensuite on crée le `Processor` à partir de la méthode celui-ci :

`proc = Manager.createProcessor(dataSource)`.

Pour permettre de transmettre un flux, et après qu'un `Processor` soit créé, il passe par les différentes étapes suivantes :

- a) La configuration du `processor`.
- b) Le bon formatage des pistes du `Processor`
- c) La réalisation du `processor`, qui est le stade abouti du `Processor`.
- d) Le démarrage du `processor`.

a. La configuration

Le moyen, pour configurer un Processor, est simple : il suffit d'appeler la méthode configure () du Processor. Néanmoins, cette méthode n'est pas bloquante et n'attend donc pas que le Processor soit configuré pour continuer, c'est à dire que si dans la suite du programme, d'autres méthodes font appel à un Processor configuré, on obtiendra une erreur.

Il faut donc utiliser la méthode getState() qui renvoie un nombre « croissant » correspondant à l'état actuel de notre Processor pour savoir quand celui-ci est configuré.

b. Mettre les différentes pistes du flux dans un format supporté

On doit mettre chaque piste du Processor dans un format supporté sinon, le programme ne pourra pas transmettre le flux et générera une erreur. Pour cela, on utilise la méthode getSupportedFormats() de la classe TrackControl, pour connaître les différents formats supportés par chaque piste.

c. La Réalisation

De même que pour la configuration, il est simple de réaliser un processor, mais on doit là aussi attendre qu'il passe au statut « réalisé » par nous-même, car la méthode realize(), n'est pas bloquante.

d. Le Démarrage du Processor

Il suffit d'utiliser la méthode start() du Processor, pour le démarrer.

Envoi d'un flux vidéo

Pour envoyer un flux vers quelqu'un d'autre, on a le choix d'utiliser un DataSink ou un RTPManager. L'utilisation du DataSink est moins complexe, mais l'utilisation du RTPManager permet plus de choses.

Emploi du RTPManager

Pour utiliser un RTPManager, il faut d'abord obtenir le DataSource à partir du Processor et de la méthode getDataOutput(). Ensuite, il faut créer une nouvelle instance du RTPManager à l'aide de la méthode statique newInstance() du RTPManager. On doit alors faire appel à la méthode initialize() du RTPManager, dans laquelle on met une SessionAddress correspondant à l'adresse locale.

Puis, on doit ajouter une destination à l'aide de la méthode addTarget() du RTPManager, dans laquelle on entre une SessionAddress correspondant à l'adresse de destination. Enfin on crée un envoi de flux à l'aide de la méthode createSendStream() et on le démarre.

Donc pour le vidéo on crée deux session l'un pour le flux vidéo et l'autre pour le flux audio.

3.2.2.b Réception du RTP

Pour la réception on utilise un `mediaLocator` mais cette fois on passe le paramètre URL selon le format ci-dessus : `rtp://@ip : port/audio/video`, Ou :

- ❖ `rtp` : est le protocole de transport.
- ❖ `@ip` : l'adresse de l'écoute généralement est l'adresse locale ou l'adresse multicast.
- ❖ `Port` : numéro port connu (du 1025 à 65535).
- ❖ `Audio/Vidéo` : choix du flux interceptée.

Puis on crée un `Player` selon la méthode ci-dessus :

```
Player = Manager.createRealizedPlayer(mediaLocator).
```

On suite on lance le `Player`.

Ici c'est le même comme la transmission, pour un vidéo on crée deux `mediaLocator`.
Ou on peut utiliser le `RTPManager` qui offre plus d'avantages telle l'élimination de la restriction de l'ordre de lancement des applications.

3.2.3 Le protocole RTCP

RTCP (Real Time Transport Control Protocol) [16] est un protocole de contrôle utilisé conjointement avec RTP pour contrôler les flux de données RTP.

Le protocole RTCP remplit trois fonctions :

- ❖ L'information sur la qualité de service : RTCP fournit, en rétroaction des informations sur la qualité de réception des données transmises dans les paquets RTP. Cette information est utilisée par la source émettrice pour adapter le flux (e.g. encodage) aux ressources disponibles.
- ❖ L'identification permanente : RTCP transporte une identification de la source RTP c'est à dire la provenance du flux, appelée `CNAME` (Canonical name). Cet identificateur permet une identification permanente de chacun des flux multimédia entrants.
- ❖ La connaissance à tout moment du nombre de participants présents dans la session.

Le protocole RTCP est basé sur des transmissions périodiques de paquets de contrôle par tous les participants dans la session. Ces paquets véhiculent des informations basiques sur les participants d'une session, et sur la qualité de service.

Il existe cinq types différents de paquets RTCP :

- ❖ `SR` (Sender Report) : contient des statistiques de transmission et de réception pour les participants qui sont des émetteurs actifs.

- ❖ RR (Receiver Report) : contient des statistiques de réception pour les participants qui ne sont pas des émetteurs actifs mais récepteurs d'une session.
- ❖ SDES (Source Description) : décrit la source : nom, E-mail, tél, etc.
- ❖ BYE : permet à une station d'indiquer la fin de sa participation à une session.
- ❖ APP : est un paquet de signalisation spécifique à une application.

Le contrôle de flux RTP est réalisé en gardant une évaluation du nombre de participants à une session (sources et récepteurs). A partir de cette évaluation on calcule un intervalle de temps qui sert de période de récurrence à la diffusion des informations SR ou RR suivant le cas.

Globalement, les algorithmes de contrôle limitent le volume des informations de contrôle transmises (les données RTCP donc) à 5% du volume global des échanges de la session.

Dans ce volume, 25% sont réservées aux informations des sources (messages SR). On garantit ainsi une possibilité de gérer des groupes de grande taille du point de vue du volume d'information échangé. Plus le nombre de participants est élevé, moins précise est la vision qu'à chaque participant de l'état du réseau. La fraction de bande passante allouée à RTCP ne doit pas dépasser 5% de celle allouée à RTP.

Si l'on considère une session audio avec deux participants, des paquets RTCP peuvent être émis toutes les 5 secondes alors que pour quatre participants, ils sont émis toutes les 10 secondes. Les paquets qui sont le plus fréquemment transmis sont SR et RR.

3.3 Gestion de la qualité de service :

Pour la gestion de qualité de service, nous nous sommes basés sur deux paramètres : la gigue et PDUlost, et nous proposons une solution basée sur l'échange de messages durant la phase de transmission de la vidéo.

Cette solution est basée sur le rapport de protocole RTCP, ce rapport contient des informations détaillées sur la session.

Dans cette solution nous nous sommes fixé des seuils pour chaque paramètre : la gigue et PDUlost.

Durant la transmission de la vidéo demandée à l'Amis (1), l'application récupère le rapport RTCP par la méthode `getSenderReport()` (3), puis en extrait le rapport feedback en appelant la méthode `getFeedBackReport()` (4), ce rapport contient des statistiques sur la gigue, les paquets perdus, horloge... etc. On récupère la valeur de la gigue et PDUlost par les méthodes

getjitter() (5), getPDULost() (6), puis on compare les valeurs extraie de rapport feedback avec les seuils (7), si le cas où les valeurs supérieur au seuil, un message est envoyée vers la source (8).

A la réception de ce message, la source identifier le message (9), ensuite change la qualité de transmission (10), puis il continue la transmission de la vidéo (11).

La figure 3.1 représente une description générale sur le scénario de gestion de qualité de service dans l'application VQoS.

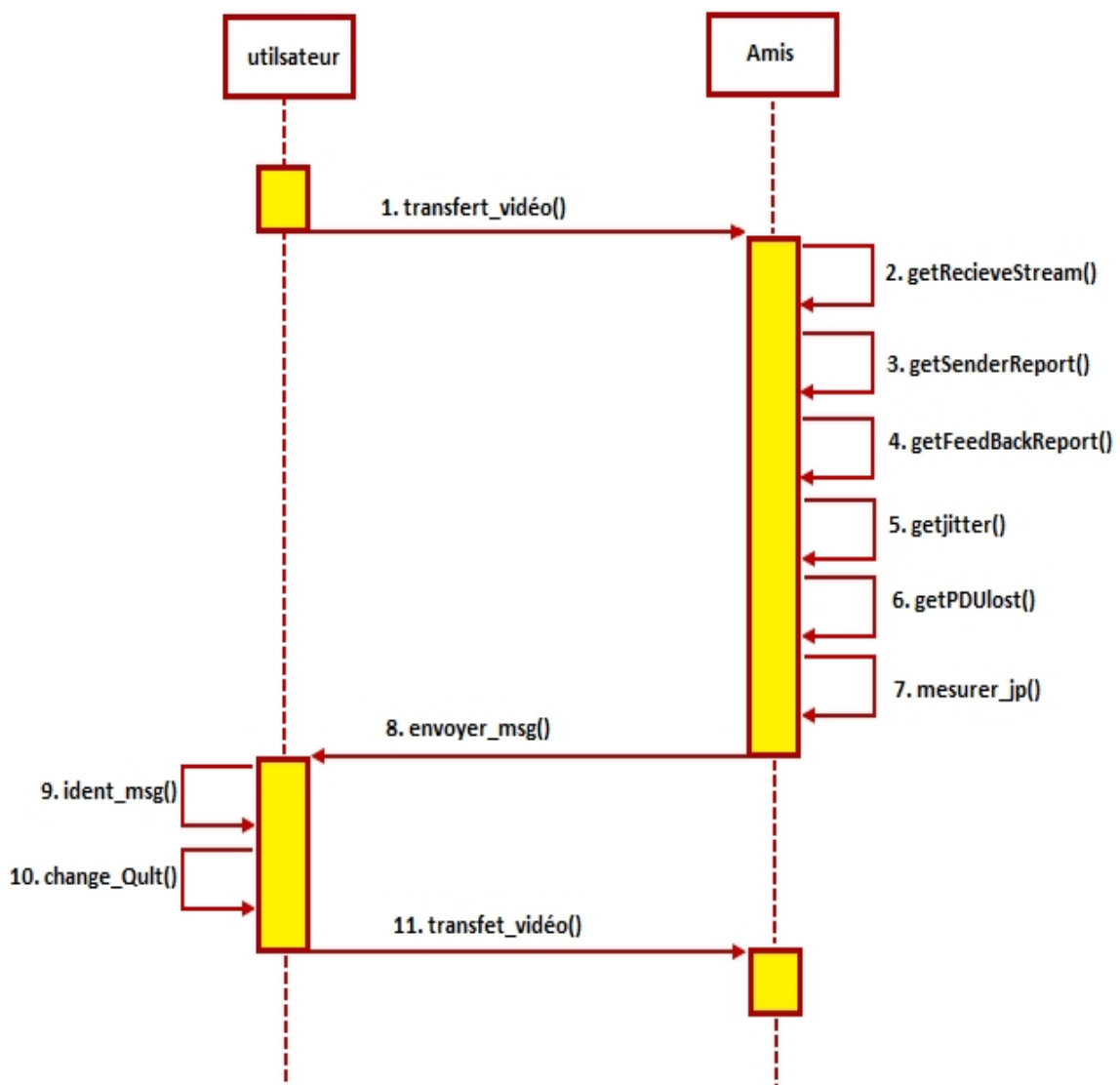


Figure 3.1 gestion de QoS.

3.4 Présentation de l'application VQoS :

Dans cette partie on présente les différentes interfaces de notre application, puis on donne une description générale sur le séquençement des tâches.

3.4.1 Présentation les différents interfaces de application VQoS :

3.4.1.a l'interface principale :

La figure suivante représente l'interface principale de notre application VQoS qui contient les modules suivant :

- ❖ Un menu de fichier : il permet de lance la configuration d'un nouveau partage.
- ❖ Ouvrir un média.
- ❖ Le bouton choisir des vidéos.
- ❖ Le bouton choisir les Amis.
- ❖ Le bouton lance le partage.

chaque bouton visualise une interface qui représente une phase des premier phase de séquençement pour chaque nouvelle configuration d'un partage.

Lorsqu'on lance un nouveau partage on passe sur trois phases :

1. Création de liste des vidéos partagée
2. Création de la liste des Amis.

Lance le partage.

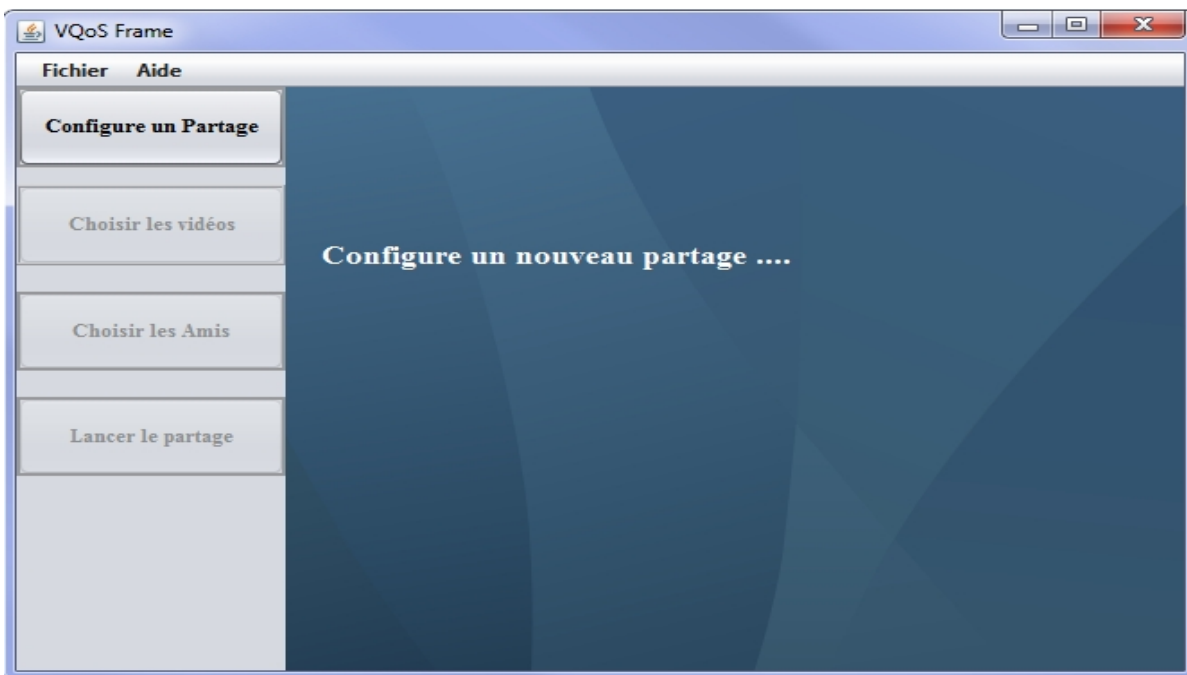


Figure 3.2 l'interface principale de VQoS.

3.4.1.b Crée la liste des vidéos partagée :

La première étape dans la configuration est de choisir les vidéos qu'il veut partager pour crée la liste des vidéos partager, Donc on sélectionne les noms des vidéos puis on clique sur le bouton crée la liste, les noms des vidéos choisis sont afficher dans la fenêtre et enregistrer dans un fichier texte.

Le bouton Ajoute : pour ajouter un vidéo dans la liste des choix.

Le bouton Sup : pour supprimer une vidéo.

Les différentes étapes sont représentées dans la fenêtre vidéo

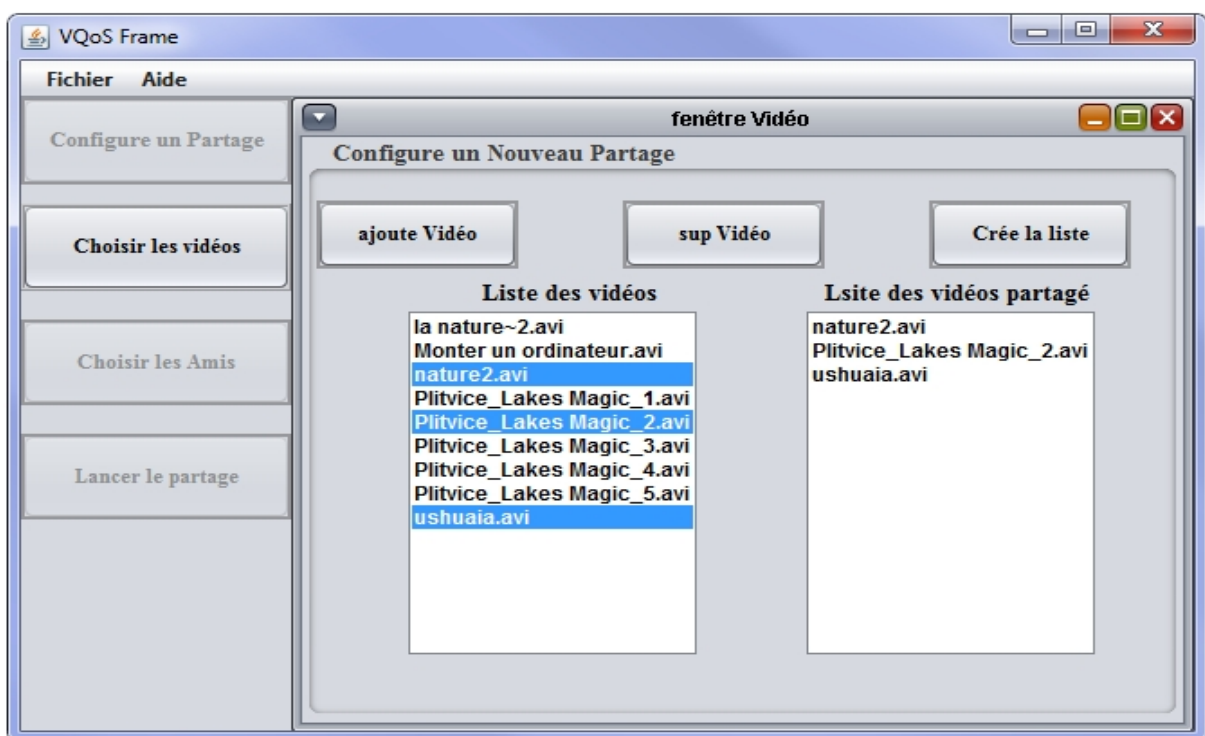


Figure 3.3 choix des vidéos.

3.4.1.c Crée la liste des Amis

Dans cette étape on Crée la liste des Amis, donc on récupère la liste des contact qui sont connecté au réseau, puis on choisit par la sélection sur le nom, enfin on clique sur le bouton crée la liste on affiche les noms et on enregistre dans un document texte

Le bouton Ajoute : pour ajouter un nom dans la liste des choix.

Le bouton Sup : pour supprimer une vidéo.

Les différentes étapes représentées dans la fenêtre des Amis.

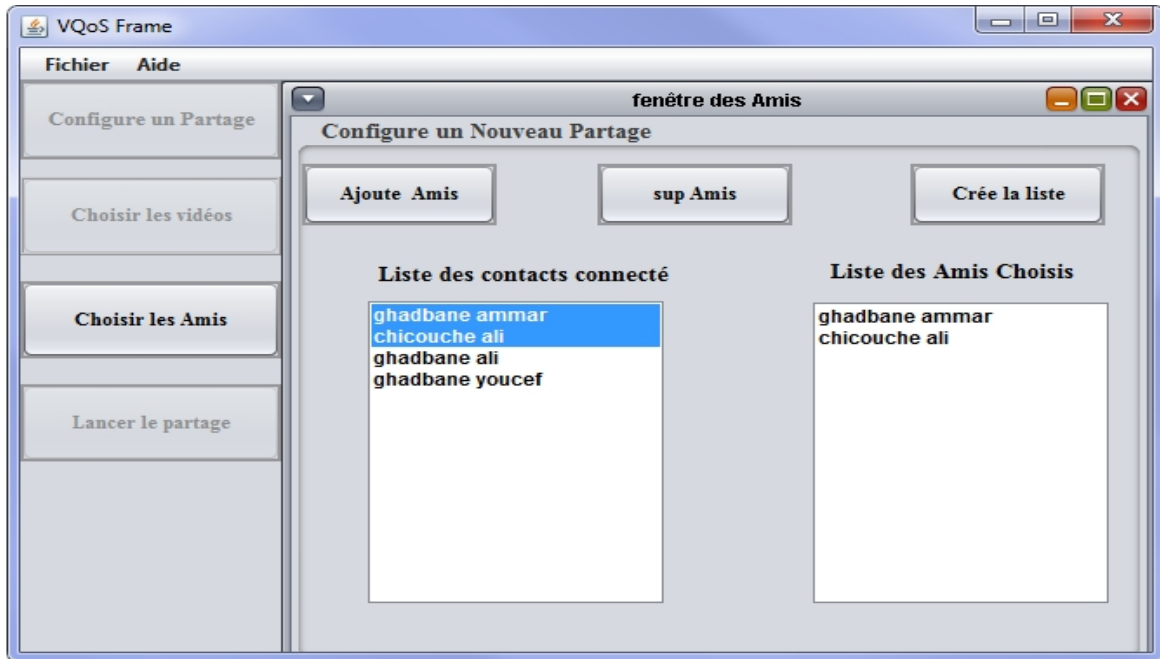


Figure 3.4 fenêtre des Amis

3.4.1.d Lancer le partage

La troisième étape consiste à démarrer le partage comment ?

Lorsque on clique sur le bouton lance le partage on envoyer à chaque Amis choisis la liste des vidéos choisis dans la premier étape et on attente la réponse de chaque Amis. Cette phase est représentée dans la fenêtre de partage.

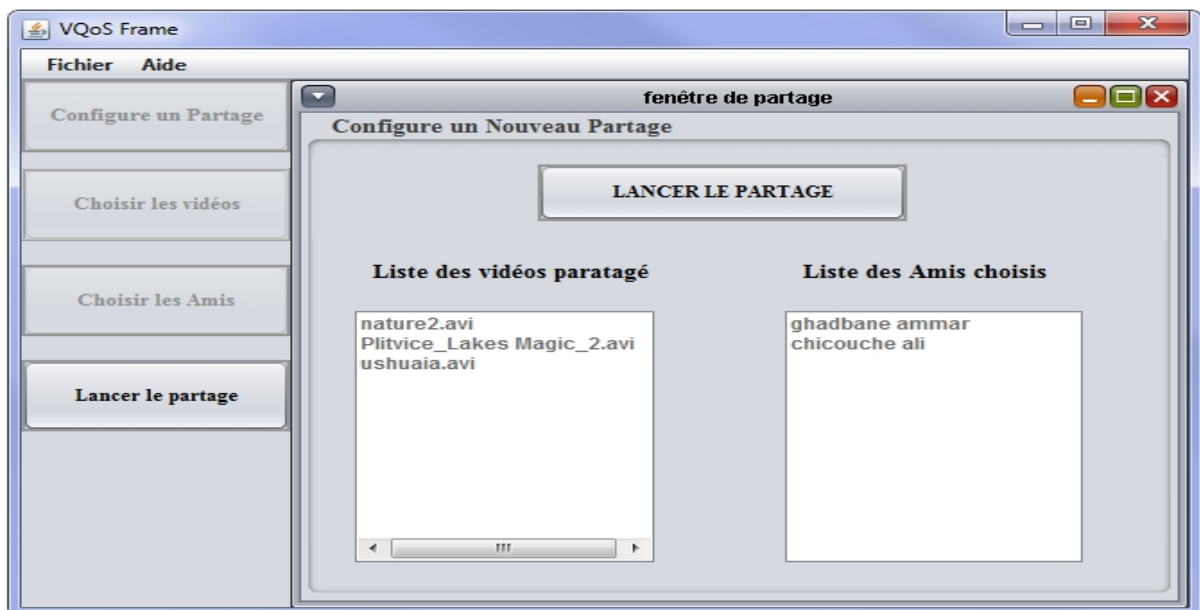
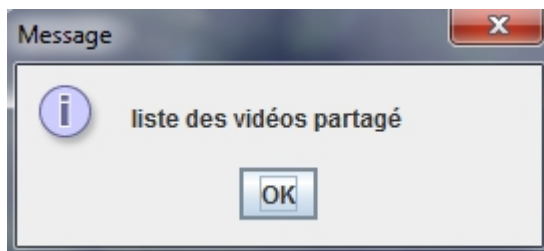


Figure 3.5 fenêtre de partage.

Dans l'autre partie chaque Amis reçu un message,



Lorsque l'ami clique sur le bouton Ok une fenêtre est afficher, cette fenêtre contient les noms des vidéos partagée, alors l'Amis choisi un vidéo puis il envoyée la réponse.

Au même temps on crée un médiaLocator pour la réception du flux vidéo.

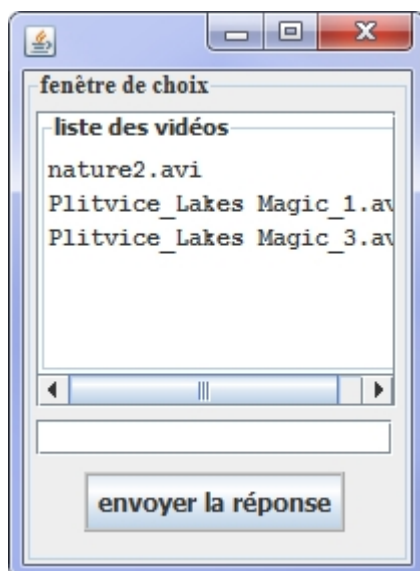


Figure 3.6 fenêtre de choix.

Dans l'autre partie si la réponse est arrivée un message signalé, lorsqu'on clique sur le bouton Ok la fenêtre de réponse est afficher, cette fenêtre contient le nom d'ami et leur choix, alors on lance le transfert de la vidéo demandée.

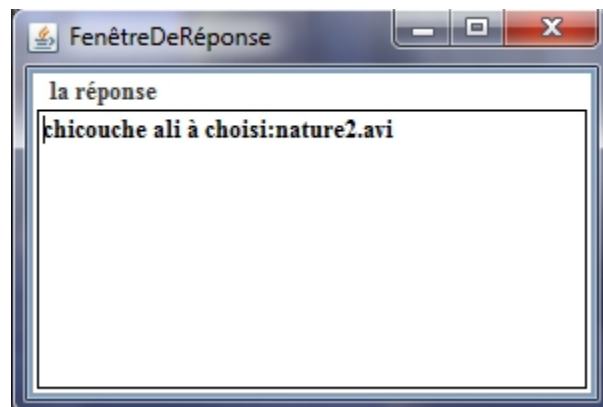
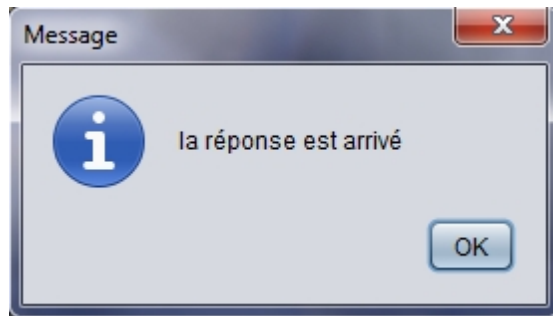


Figure 3.7 fenêtre de réponse

Cette opération fait automatiquement juste la réponse est arrivée, elle prend le nom de vidéo choisi puis crée un processor, ensuite elle commence le transfert de vidéo.

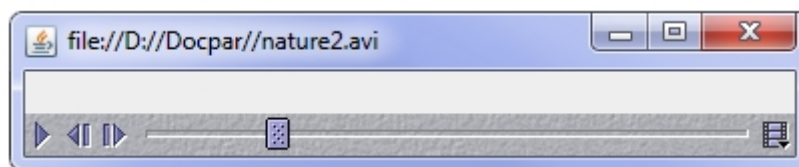


Figure 3.8 fenêtre de transfert.

A la réception du flux dans la partie amie, le Player est créé et lance l'affichage.



Figure 3.9 fenêtre de réception.

3.5 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons exposé les différents outils utilisés pour la réalisation de notre application : API JMF, et le protocole RTP /RTCP et nous avons présenté les méthodes utilisées pour transférer les vidéos avec RTP et aussi les différents rapports utilisés par le protocole RTCP , ensuite nous présentons les interfaces de notre application avec des explications de chaque interface, et enfin nous donnons une proposition pour la gestion de la qualité de service.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous pouvons dire que l'objectif qui a été visé au départ, consistant l'implémentation et réalisation d'une application pour le partage de vidéos dans les réseaux locaux avec garantie de qualité de service, nous avons proposé une solution pour la gestion de la qualité de service basée sur l'échange des messages durant la transmission de vidéo avec l'implémentation de cette solution.

Cette application est constituée des interfaces qui permettent au l'utilisateur de choisir les vidéos en plus de choisit aussi les amis qu'il veut partager son vidéos, puis il surveille les sessions de transfert.

Pour réaliser notre travail, nous avons rencontré pas mal des obstacles et difficulté, à noter :

- ❖ Nouveauté du domaine traité et manque d'ouvrages dans ce domaine.
- ❖ Difficulté de trouvé des experts pour en extraire les informations nécessaires et le manque de coopération avec nous.
- ❖ Difficulté de trouver des documents sur le partage des vidéos dans les réseaux locaux.

Globalement, nous pouvons dire que notre application de partage vidéos avec une garantie de qualité de service réponde bien aux besoins des utilisateurs de partagé leur vidéos et transféré avec une bonne qualité, et onpeut dire que les objectif fixé au départ sont atteint.

Néanmoins, pour améliorer les résultats obtenus, une continuité de ce travail serait souhaitable pour :

- ❖ Basée sur tous les paramètres : bande passante, taux de perte, gigue, délai.
- ❖ Réservation des ressources.
- ❖ Développé un système multi agent pour gestion de la qualité de service.

BIBLIOGRAPHIES

- [1] UPnP Forum. *Upnp device architecture v1.1*. Oct 2008.
- [2] Sun Microsystems *Java^a Media Framework API Guide*, November 19, 1999.
- [3] Tom Font, *le mode plug-and-Play universel*, Microsoft Corporation, 2010.
- [4] Mohamed Mahdi, *Architectures réseaux pour le partage de contenu multimédias avec garantie de qualité de service*, Doctorat, Toulouse, 2011.
- [5] HGI. *HGI-GD013-R2 HGI Guideline Document: QoS white paper, home Gateway initiative*, Juin 2009.
- [6] UPnP Forum. *Upnp qos architecture :1*. Mar 2005.
- [7] UPnP Forum. *Upnp qos architecture :2*. Oct 2006.
- [8] UPnP Forum. *Upnp qos architecture :3*. Nov 2008.
- [9] UPnP Forum. *Upnp qosmanager :3*. Nov 2008.
- [10] UPnP Forum. *Upnp qospolicyholder :3*. Nov 2008.
- [11] UPnP Forum. *Upnp qosdevice :3*. Nov 2008.
- [12] IEEE P802.1Qat. *Draft 4.2 standard for local and metropolitan area networks virtual bridged local area networks amendment xx : Stream reservation protocol (srp)*. Dec 2009.
- [13] IEEE P802.1Qav. *D4.0 vblan amendment12. draft standard for local and metropolitan area networks timing and synchronization for time-sensitive applications in bridged local area networks*. Dec 2010.
- [14] IEEE P802.1AS. *Draft standard for local and metropolitan area networks, timing and synchronization for time-sensitive applications in bridged local area networks*. Jun 2008.
- [15] EFFORT (Etude et Formation en Télécommunication), *RTP_EFORT*, 2008.
- [16] EFORT (Etude et Formation en Télécommunication), *RTCP_EFORT*, 2013.

Abstract

Quality of Service (QoS) for IP networks is a set of methods for establishing better and more reliable performance for today's and tomorrow's networks. When transmitting real-time data from such applications as IP telephony, video conferencing, it is imperative that the data is transmitted quickly and with even delays. Longer delays mean problems when transfer, varying transfer times means that data packets are delivered too late to be used, or even dropped.

In this memory we develop an application for sharing videos in local Area with guaranteed Quality of Service.

Keywords: Quality of Service, sharing video, guaranteed, local Area.

Résumé

Qualité de service (QoS) pour les réseaux IP est un ensemble de méthodes pour établir une meilleure performance et plus fiable pour les réseaux aujourd'hui et de demain. Lors de la transmission des données en temps réel à partir des applications telles que la téléphonie IP, la vidéoconférence, il est impératif que les données sont transmises rapidement et avec des retards. Retards signifient plus de problèmes lors de transfert, variant des temps de transfert signifie que les paquets de données sont transmis trop tard pour être utilisé, ou même baissé. Dans ce mémoire, nous développons une application de partage de vidéos en local avec qualité de service garantie.

Mot clés : qualité de service, partage vidéo, garantie, réseau locale.

الملخص :

جودة الخدمة للشبكات هو مجموعة من الطرق لإنشاء أداء أفضل وأكثر موثوقية لشبكات اليوم والغد . عند إرسال البيانات في الوقت الحقيقي من التطبيقات مثل الاتصال عبر بروتوكول الإنترنت ، ومؤتمرات الفيديو ، لا بد من أن البيانات تبت بسرعة والتأخير لفترة أطول يعني وجود مشاكل في النقل ، والتباين في وقت الارسال معناه ان حزم البيانات يتم تسليمها في وقت متأخر لاستخدامها او حتى اسقاطها .

في هذه المذكرة نقوم بتطوير وتطبيق لتبادل اشربة الفيديو في الشبكة المحلية مع ضمان جودة الخدمة .

الكلمات المفتاحية : جودة الخدمة ، تبادل اشربة الفيديو ، ضمان ، الشبكة المحلية .