

Vidéo à la demande et Multicast :

I.	INTRODUCTION :	3
A.	OBJECTIFS DE CE DOCUMENT :.....	3
B.	DE QUOI A T'ON BESOIN :	3
II.	EXTRAIRE ET RETOUCHER UN FICHER VIDEO OU AUDIO:	4
A.	VERIFIER LA VERSION DE DIRECTX :.....	4
B.	EXTRAIRE UNE MINUTE DE VIDEO :.....	4
C.	EDITER D'UN FICHER .VOB :.....	5
D.	CONVERTIR UN FICHER VOB EN FICHER AVI :.....	6
E.	RETOUCHER UN FICHER AVI :.....	7
1.	<i>Découper le fichier avi</i> :	7
2.	<i>Utiliser la fonction CROP</i> :.....	7
F.	ENCODAGE/COMPRESSION :.....	8
1.	<i>Utilisation du programme Aspect</i> :.....	8
2.	<i>Modifier la résolution spatiale d'une vidéo</i> :.....	9
3.	<i>Changer le format de compression vidéo</i> :	9
G.	EXPORTATION D'UNE IMAGE DEPUIS UNE VIDEO :	9
H.	MESURER LA QUALITE D'UNE VIDEO A L' AIDE DU PSNR :	10
III.	COMMUNICATION VIDEO SUR IP EN MODE VIDEO A LA DEMANDE :	12
A.	CONVERTIR UNE VIDEO DANS UN FORMAT DE COMPRESSION COMPATIBLE TEMPS REEL :.....	12
B.	INSTALLATION ET CONFIGURATION DU SERVEUR DE STREAMING DARWIN STREAMING SERVER (DSS) :	12
C.	LISTE DES PORTS :	13
D.	TEST DE COMMUNICATION EN MODE EN « VIDEO ON DEMAND » :	13
E.	LES PROTOCOLES :.....	14
1.	<i>RTP</i> :.....	14
2.	<i>RTCP</i> :	14
3.	<i>RTSP</i> :.....	15
4.	<i>Nombre de flux et de rapports RTCP:</i>	15
IV.	STREAMING VIDEO EN MODE DIFFUSION MULTICAST SUR IPV4 :	16
A.	SUR LE SERVEUR :	16
B.	SUR LE POSTE CLIENT :	17
C.	CAPTURE DU TRAFIC AVEC ETHEREAL :	17

I. Introduction :

A. Objectifs de ce document :

Extraire et retoucher un fichier vidéo ou audio à partir d'un DVD (découpage, encodage...).

La piste vidéo obtenue nous servira de base pour le reste du document.

Déployer une infrastructure de vidéo à la demande.

Diffuser une vidéo en multicast.

B. De quoi à t'on besoin :

D'une adresse IP publique.

D'ouvrir quelques ports TCP ou UDP sur votre pare feu.

Des logiciels suivants (gratuits ou open source) :

- DVD Shrink 3.2 (<http://www.clubic.com/telecharger-fiche11021-dvdshrink.html>)
- Virtual Dub (<http://www.virtualdub.org/download>)
- VLC (<http://www.videolan.org/vlc/>)
- Darwin Streaming Server
(<http://developer.apple.com/opensource/server/streaming/index.html>)
- MP4Creator (<http://www.gromkov.com/faq/faq2004-0060.html>)
- TCP View
(<http://www.zdnet.fr/telecharger/windows/fiche/0,39021313,11011228s,00.htm>)
- Ethereal/Wireshake (<http://www.wireshark.org/download.html>)

II. Extraire et retoucher un fichier vidéo ou audio:

A. Vérifier la version de DirectX :

Lancer l'utilitaire *dxdiag*.

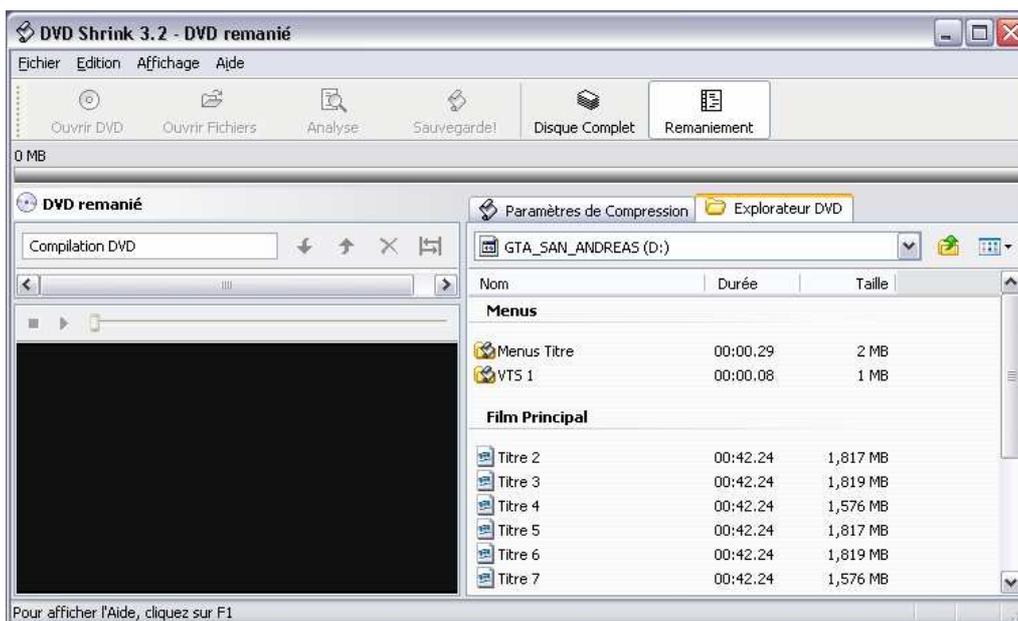


B. Extraire une minute de vidéo :

Pour cela on va utiliser *DVD Shrink 3.2*.

Dans *DVD Shrink 3.2* et cliquer sur « Ouvrir DVD ».

Cliquer sur le bouton « Remaniement ».



Dans la fenêtre « *Explorateur DVD* », faire un glisser/déposer vers la fenêtre « *Structure DVD* » et cliquer sur « *Déterminer image de début et de fin* ».



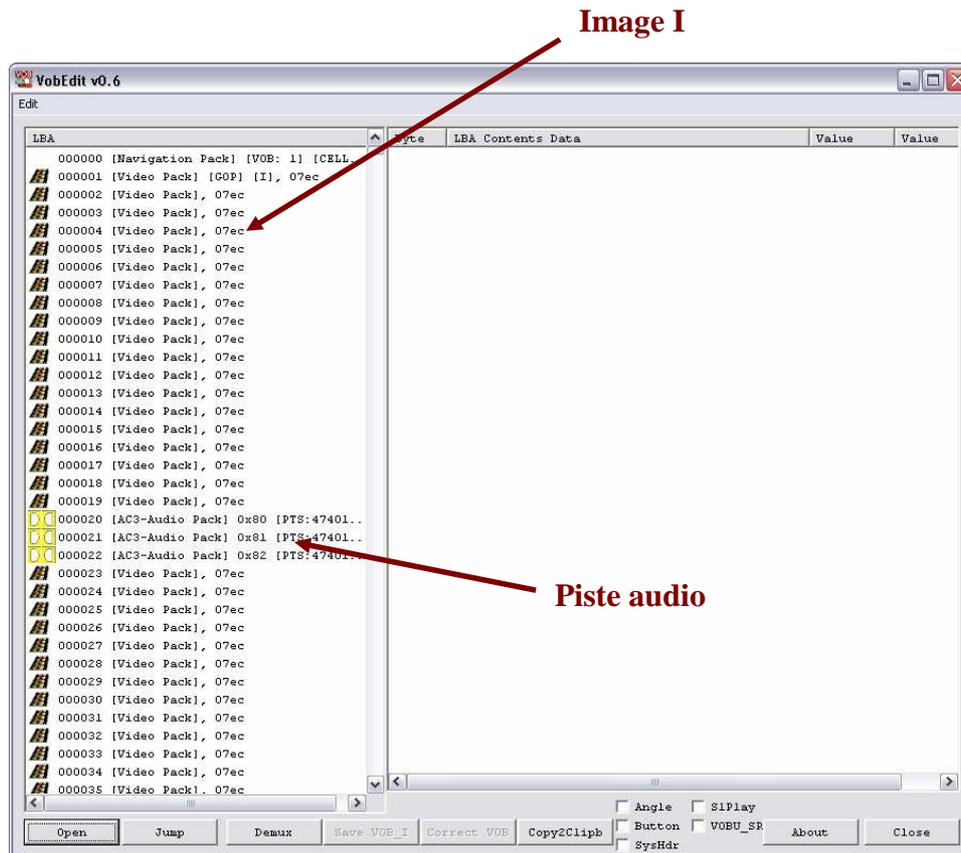
Cliquer ensuite sur « *Sauver* » pour sauvegarder la vidéo.

C. Editer d'un fichier .vob :

On va utiliser le fichier VobEdit.

Pour connaître les spécifications de la vidéo, il faut éditer une « image I ».

Pour connaître les spécifications audio, il faut éditer une piste audio.



Caractéristiques du fichier vob :

- Résolution spatiale :
 - Video width : 720
 - Video height : 576
- Aspect Ratio : 16/9
- Résolution temporelle (frame rate) : 25 images/seconde
- Résolution chromatique (Chroma Format) : 4 :2 :0
- La taille d'un pack vidéo : 2028 bits
- Structure GOB : IBBPBBPBBPBB
- Débit binaire vidéo : 392000 bit/s
- Format codage audio : AC3
- Nombre de canaux audio : 5
- Débit binaire audio (nominal bitrate) : 192 kbit/s
- Fréquence d'échantillonnage audio : 32khz

D. Convertir un fichier vob en fichier avi :

Un fichier vob est un fichier MPEG chiffré (format protégé).

Pour faire cela, on va utiliser « DVD2AVI » et « VFAPI ».

Sous DVD2AVI, enregistrer le projet au format d2v.

Sous VFAPI, ouvrir le fichier d2v créé avec DVD2AVI et l'enregistrer au format avi.

Remarque :

On procède ainsi car si on exporte un fichier vob au format avi avec DVD2AVI, le fichier est décompressé.

E. Retoucher un fichier avi :

Le but est de découper le fichier avi en deux fichiers.
Pour cela, on va utiliser Virtual Dub.

Pour ne pas changer la compression du fichier :

Dans Virtual Dub, aller dans le menu Vidéo et sélectionner Direct Stream Copy.

1. Découper le fichier avi :



**Cliquer sur ce bouton pour
indiquer le début du fichier.**

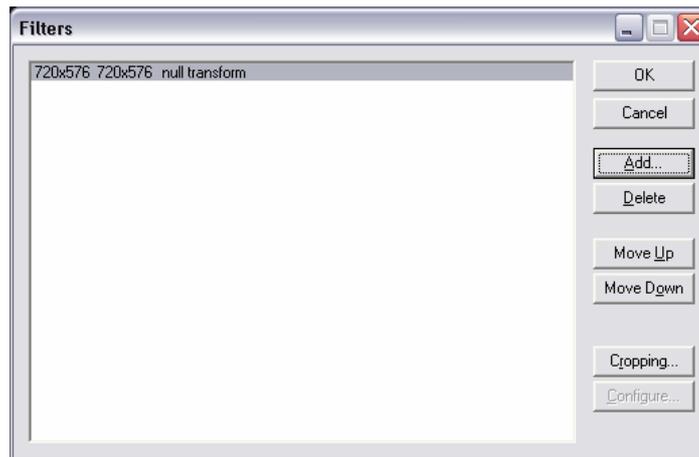
**Cliquer sur ce bouton pour
indiquer la fin du fichier.**

Il reste ensuite à sauvegarder le fichier.

2. Utiliser la fonction CROP :

Le but est de supprimer la bande noire autour de la vidéo. Cela va permettre de diminuer la taille de la vidéo (moins de chose à compresser).

Pour faire cela aller dans le menu Vidéo et cliquer sur Filters. Sélectionner le filtre *null transform* (ce filtre n'applique aucune modification). Pour appliquer la fonction de CROP, il faut en effet sélectionner au moins un filtre.



Pour cela, on fait varier les paramètres X1, X2, Y1, Y2 jusqu'à suppression des bordures.

F. Encodage/compression :

Pour activer les fonctions de compression de Virtual Dub, aller dans le menu Vidéo et sélectionner *Full Processing Mode*.

Avec un bitrate de 400 kbit/s, on constate clairement une dégradation de la qualité de l'image.

1. Utilisation du programme Aspect :

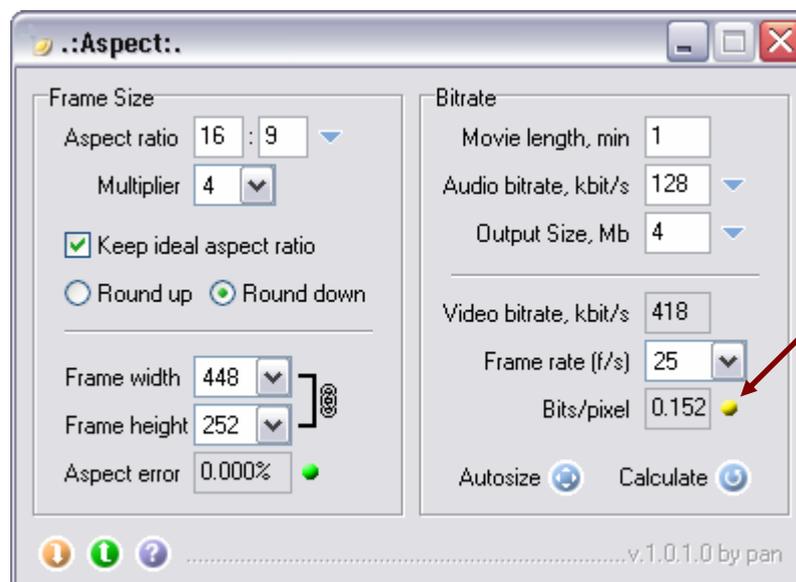
Aspect permet de déterminer le vidéo bitrate et le ratio bit/pixel à partir :

- de la résolution spatiale
- du bitrate audio
- de la taille du fichier de sortie
- du la durée de la vidéo à encoder.

Dans notre cas il va nous permettre de déterminer la résolution à utiliser sachant que nous devons avoir un rapport bit/pixel supérieur à 0,15 et un bitrate vidéo proche de 400 Kbits/s.

Remarque :

- Pour que la qualité d'une vidéo demeure de bonne qualité, le ratio bit/pixel ne doit pas être inférieur à 0,15.



Le voyant jaune indique que la vidéo sera de qualité moyenne.

Dans notre cas nous allons choisir une résolution spatiale de 448*252.

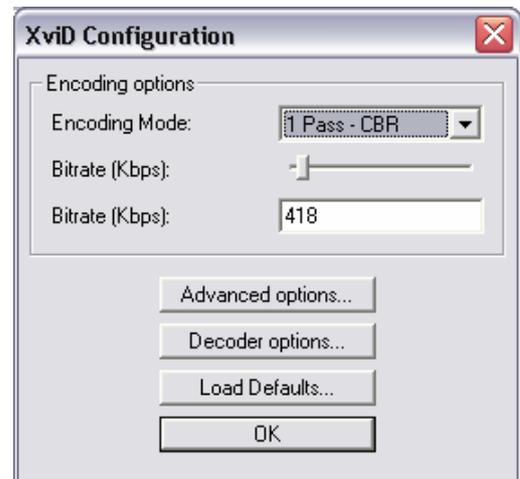
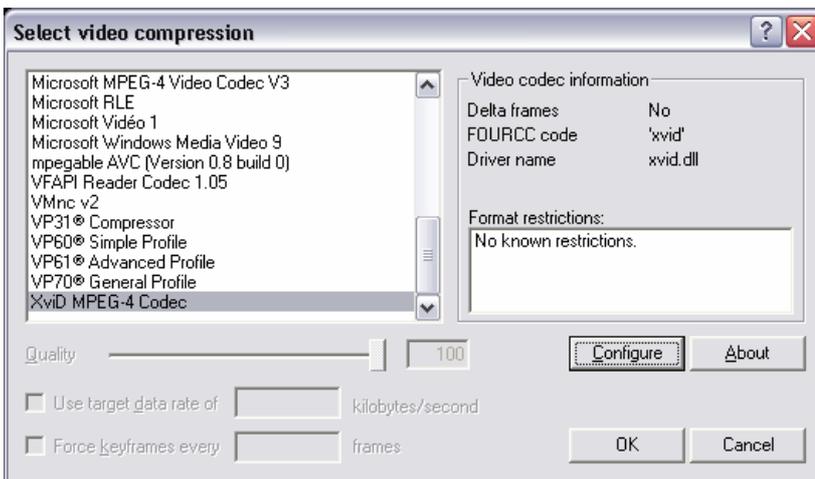
2. Modifier la résolution spatiale d'une vidéo :

Nous allons utiliser le filtre «*Resize* » de Virtual Dub. Il faudra alors sauvegarder la nouvelle vidéo.



3. Changer le format de compression vidéo :

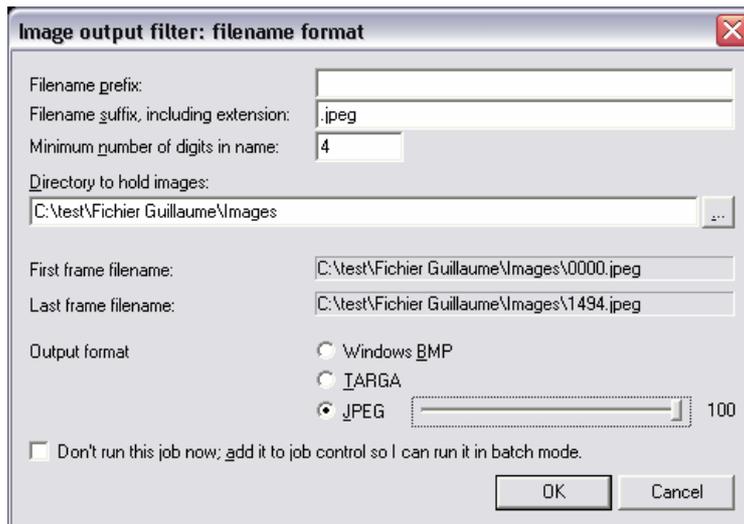
Dans Virtual Dub, cliquer sur le menu *Vidéo* puis sélectionner «*Full Processing Mode* ». Aller ensuite dans le menu «*Vidéo* » et cliquer sur «*Compression* ».



G. Exportation d'une image depuis une vidéo :

Nous allons utiliser Virtual Dub pour cela.

Le principe est le même que pour découper un film en prenant uniquement deux images. Il faut ensuite aller dans le menu fichier et cliquer sur *Save Image Sequence*.



H. Mesurer la qualité d'une vidéo à l'aide du PSNR :

Le PSNR est la mesure du rapport signal sur bruit. Pour cela on va comparer le fichier vidéo d'origine avec le fichier vidéo que l'on vient de compresser.

On va utiliser l'application psnr4avi.exe.

Pour calculer le PSNR de l'image :

PSNR4AVI <avifile1> <avifile2> [Nframes] [StartFrame1] [StartFrame2]

Avec :

avifile1 – premier fichier AVI de référence [OBLIGATOIRE];

avifile2 - second fichier AVI à comparer [OBLIGATOIRE];

Nframes - nombre d'images à comparer [OBLIGATOIRE];

StartFrame1 – numéro de l'image de départ dans le premier fichier AVI [OBLIGATOIRE];

StartFrame2 - numéro de l'image de départ dans le second fichier AVI [OPTIONEL];

```

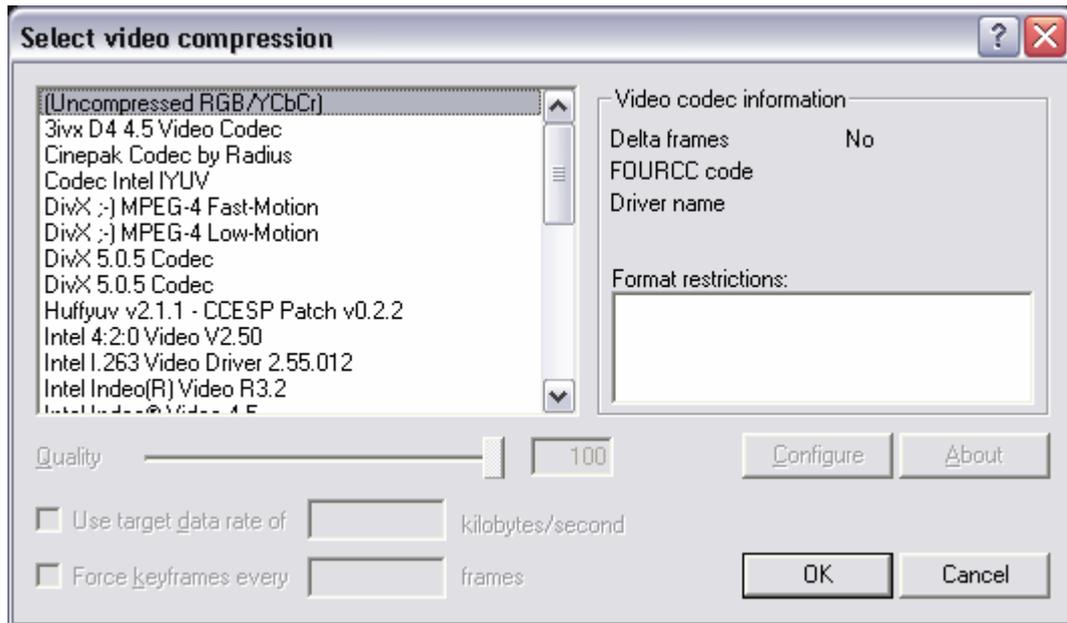
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
481: 40.641487 47.051463 46.547666
482: 41.316635 47.006571 46.371225
483: 41.159855 46.931443 46.251897
484: 41.049008 47.128349 46.738833
485: 41.124264 46.907577 46.302608
486: 41.258110 47.071793 46.477804
487: 40.963535 46.998857 46.421176
488: 41.246964 47.147815 46.303214
489: 41.123467 47.003128 46.134108
490: 41.088415 47.052184 46.452847
491: 40.291905 46.821702 45.763573
492: 41.291513 47.064083 46.068344
493: 40.686112 46.887075 46.349219
494: 41.306345 47.015013 46.288993
495: 41.178401 46.988081 46.143251
496: 41.145915 47.093794 46.546063
497: 41.269102 46.891584 46.058403
498: 41.384926 47.027169 46.368660
499: 40.343608 46.780126 46.077541
500: 41.365269 47.006571 46.298771
Total frames: 500
Average PSNR (Y U V): 39.82, 46.55, 46.36
Total Average PSNR: 44.24
C:\Documents and Settings\gmathieu>

```

Pour que le calcul du PSNR moyen soit plus fiable nous allons prendre sur les 500 premières images.

La vidéo source (l'extrait du DVD au format avi) ne doit pas être compressée.

Pour cela dans Virtual DUB, on va sélectionner l'option « *Uncompressed* » comme format de compression vidéo.



Remarques :

- Dans notre cas la vidéo aura une résolution spatiale de 384*288.
- La vidéo en mode décompressé prend beaucoup de place. Pour 1 minute de vidéo, 473 mégaoctets occupés sur le disque.

III.Communication vidéo sur IP en mode vidéo à la demande :

A. Convertir une vidéo dans un format de compression compatible temps réel :

- Conversion du fichier vidéo AVI du TP1 en Mp4
- Conversion du fichier audio du Wave au Mp3 avec DVD2avi
- Multiplexage de la vidéo et de l'audio (en Mp3) avec mp4creator.

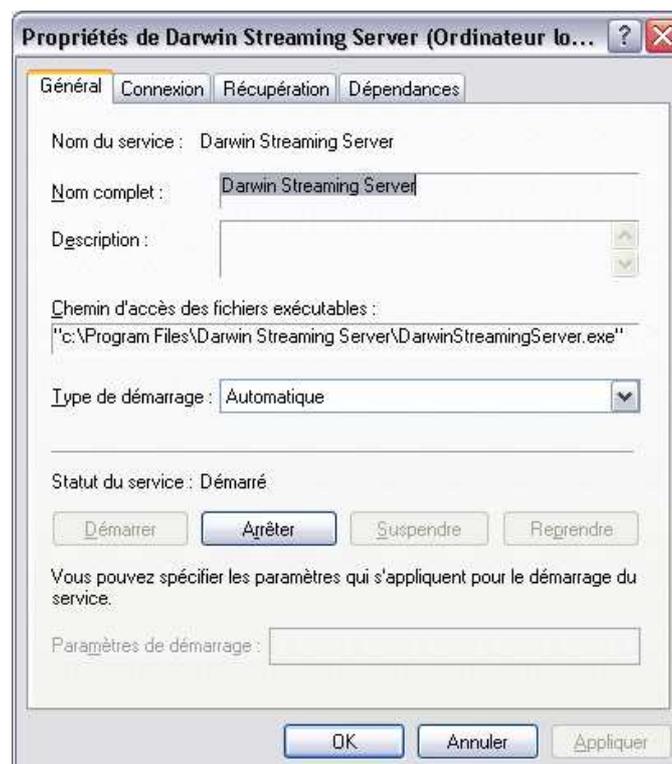
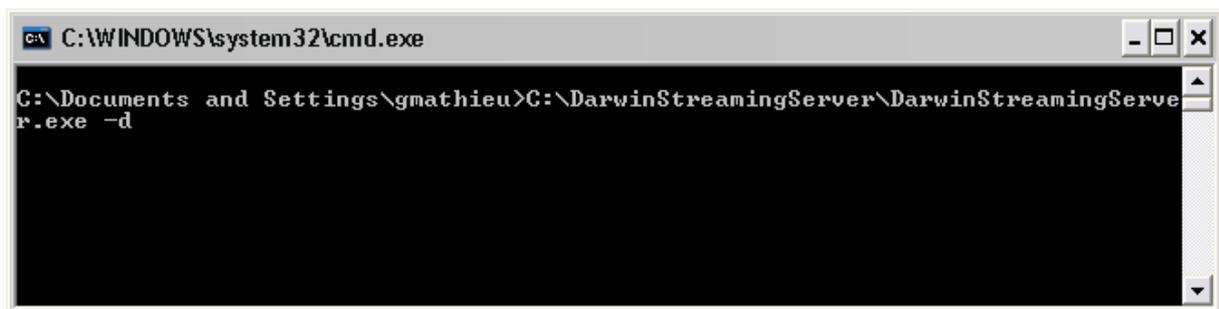
Commande utilisée : `mp4creator -hint -c=monaudio.mp3 mavideo.mp4`

B. Installation et configuration du serveur de streaming Darwin Streaming Server (DSS) :

Pour l'installation du serveur il nous faut installer le logiciel Pearl (module Pearl).

Pour lancer le serveur, il faut exécuter la commande :

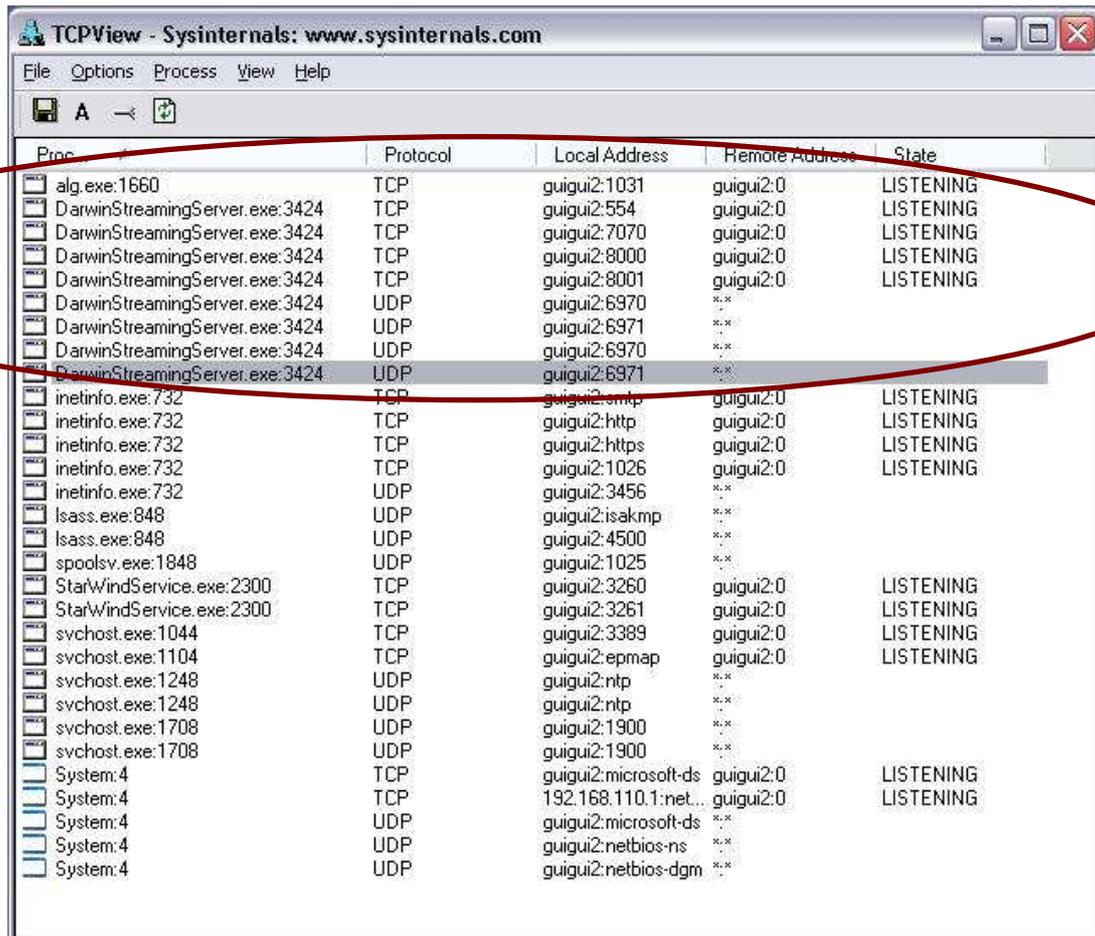
`C:\DarwinStreamingServer\DarwinStreamingServer.exe -d`



C. Liste des ports :

Les ports ouverts par Darwin Streaming Server sont :

- TCP 1031
- TCP 554
- TCP 7070
- TCP 8000
- TCP 8001
- UDP 6970
- UDP 6971



Proc	Protocol	Local Address	Remote Address	State
alg.exe:1660	TCP	guigui:1031	guigui:2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	TCP	guigui:2:554	guigui:2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	TCP	guigui:2:7070	guigui:2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	TCP	guigui:2:8000	guigui:2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	TCP	guigui:2:8001	guigui:2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	UDP	guigui:2:6970	*.*	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	UDP	guigui:2:6971	*.*	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	UDP	guigui:2:6970	*.*	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:3424	UDP	guigui:2:6971	*.*	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui:2:smtp	guigui:2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui:2:http	guigui:2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui:2:https	guigui:2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui:2:1026	guigui:2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	UDP	guigui:2:3456	*.*	LISTENING
lsass.exe:848	UDP	guigui:2:isakmp	*.*	LISTENING
lsass.exe:848	UDP	guigui:2:4500	*.*	LISTENING
spoolsv.exe:1848	UDP	guigui:2:1025	*.*	LISTENING
StarWindService.exe:2300	TCP	guigui:2:3260	guigui:2:0	LISTENING
StarWindService.exe:2300	TCP	guigui:2:3261	guigui:2:0	LISTENING
svchost.exe:1044	TCP	guigui:2:3389	guigui:2:0	LISTENING
svchost.exe:1104	TCP	guigui:2:epmap	guigui:2:0	LISTENING
svchost.exe:1248	UDP	guigui:2:ntp	*.*	LISTENING
svchost.exe:1248	UDP	guigui:2:ntp	*.*	LISTENING
svchost.exe:1708	UDP	guigui:2:1900	*.*	LISTENING
svchost.exe:1708	UDP	guigui:2:1900	*.*	LISTENING
System:4	TCP	guigui:2:microsoft-ds	guigui:2:0	LISTENING
System:4	TCP	192.168.110.1:net...	guigui:2:0	LISTENING
System:4	UDP	guigui:2:microsoft-ds	*.*	LISTENING
System:4	UDP	guigui:2:netbios-ns	*.*	LISTENING
System:4	UDP	guigui:2:netbios-dgm	*.*	LISTENING

Liste des ports ouverts par Darwin Streaming Server

Le port standard est le TCP 554.

Les autres ports sont des ports propriétaires que différents éditeurs utilisent.

Donc pour être sur de pouvoir répondre à l'ensemble des requêtes client, D.S.S. écoute sur tous les ports.

D. Test de communication en mode en « Vidéo on Demand » :

Nous avons lancé la séquence en .AVI et nous avons constaté une erreur de lecture.

En fait le format de fichier avi ne supporte pas la diffusion en temps réelle.

En effet, il stocke l'ensemble des paramètres de la vidéo à la fin du fichier.

C'est pourquoi le serveur D.S.S n'arrive pas à identifier le flux binaire, faute d'informations sur le dimensionnement, le nombre d'images par seconde, et les codecs audio et vidéo utilisés.

C'est pour cela que l'on doit convertir un fichier AVI en Mp4.

En MP4 on met en en tête l'ensemble des infos permettant au client de pouvoir savoir quel type de flux il va devoir gérer.

En ce qui concerne la séquence en .MP4, la séquence ce lance correctement sur le client distant avec le port destination TCP 554 qui est défini en ESTABLISHED sur le serveur et un port source dynamique supérieur à 1024 dans notre cas 1915.

Nous avons contacté quelque perte de fluidité sur la séquence mais cela reste tout à fait acceptable.

Proc...	Protocol	Local Address	Remote Address	State
[System Process]:0	TCP	192.168.10.19:554	thorgal:1883	TIME_WAIT
[System Process]:0	TCP	192.168.10.19:554	thorgal:1885	TIME_WAIT
alg.exe:1660	TCP	guigui2:1031	guigui2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:1320	TCP	guigui2:554	guigui2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:1320	TCP	guigui2:7070	guigui2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:1320	TCP	guigui2:8000	guigui2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:1320	TCP	guigui2:8001	guigui2:0	LISTENING
DarwinStreamingServer.exe:1320	UDP	192.168.10.19:6970	*,*	
DarwinStreamingServer.exe:1320	UDP	guigui2:6970	*,*	
DarwinStreamingServer.exe:1320	UDP	guigui2:6971	*,*	
DarwinStreamingServer.exe:1320	UDP	guigui2:6970	*,*	
DarwinStreamingServer.exe:1320	UDP	guigui2:6971	*,*	
DarwinStreamingServer.exe:1320	UDP	192.168.10.19:6971	*,*	
DarwinStreamingServer.exe:1320	TCP	192.168.10.19:554	thorgal:1889	ESTABLISHED
inetinfo.exe:732	TCP	guigui2:smtp	guigui2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui2:http	guigui2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui2:https	guigui2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	TCP	guigui2:1026	guigui2:0	LISTENING
inetinfo.exe:732	UDP	guigui2:3456	*,*	
lsass.exe:848	UDP	guigui2:isakmp	*,*	
lsass.exe:848	UDP	guigui2:4500	*,*	
spoolsv.exe:1848	UDP	guigui2:1025	*,*	
StarWindService.exe:2300	TCP	guigui2:3260	guigui2:0	LISTENING
StarWindService.exe:2300	TCP	guigui2:3261	guigui2:0	LISTENING
svchost.exe:1044	TCP	guigui2:3389	guigui2:0	LISTENING
svchost.exe:1104	TCP	guigui2:epmap	guigui2:0	LISTENING
svchost.exe:1248	UDP	guigui2:ntp	*,*	
svchost.exe:1248	UDP	guigui2:ntp	*,*	
svchost.exe:1248	UDP	192.168.10.19:ntp	*,*	
svchost.exe:1708	UDP	guigui2:1900	*,*	
svchost.exe:1708	UDP	guigui2:1900	*,*	

E. Les protocoles :

1. RTP :

RTP est un protocole de transport de flux temps réel.

Dans un flux multimédia, le son est transporté dans une session RTP distincte de la session RTP pour la vidéo.

Pour cette raison, dans notre cas on a deux sessions RTP :

- Source UDP 6970 (serveur) vers destination UDP 1918 (poste client).
- Source UDP 6970 (serveur) vers destination UDP 1916 (poste client).

2. RTCP :

RTCP permet d'envoyer des informations comme notre nom, des rapports sur la qualité du flux RTP (le plus important), échange des données d'indentification.

Il y a une session RTCP pour une session RTP.

- Source UDP 6971 (serveur) vers destination UDP 1917 (poste client).
- Source UDP 6971 (serveur) vers destination UDP 1919 (poste client).

Il y a un port de contrôle par flux donc un pour l'image et un pour le son. Ce flux est bidirectionnel entre le serveur et le client.

3. RTSP :

RTSP permet de sélectionner le mode de transport (multicast...) et de simuler les fonctions d'un magnétoscope (marche, arrêt, pause...).

Il n'y a qu'une session RTSP.

Source TCP 554 (serveur) vers TCP (port supérieur à 1024).

Source TCP (port supérieur à 1024) (poste client) vers TCP 554 (serveur).

Remarque :

- Le protocole RTSP s'exécute avant RTP. Il écoute les requêtes clientes. Après c'est des échanges RTP et RTCP (RTCP est un protocole de contrôle).
- On utilise des ports TCP pour des échanges de commande mais pas pour les flux audio et vidéo (protocole RTP = UDP).

4. Nombre de flux et de rapports RTCP:

Il y a 5 flux :

- Un RTSP
- Deux RTP
- Deux RTCP

Le pourcentage de flux RTCP est proportionnel au volume du protocole RTP à niveau de 4 ou 5 % du flux RTP.

IV. Streaming vidéo en mode diffusion multicast sur IPv4 :

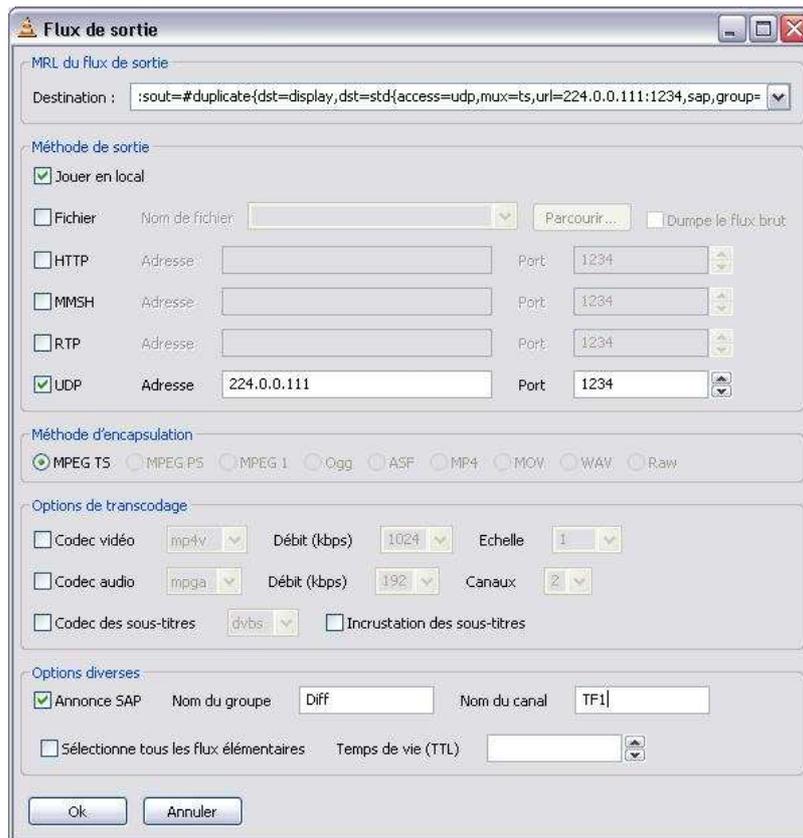
Une application intéressante (mais totalement illégale) pour les personnes chez free peut être de récupérer le flux télévision et de le réexpédier en temps réel vers un tiers sur Internet. Cette personne doit au moins avoir un débit en téléchargement de 1024 Kbits/s afin de conserver une qualité d'image correcte. Il faudra aussi compresser en temps réel le flux télévision en H264. En effet, ce codec permet de conserver une qualité suffisante tout en ne dépassant par un débit de 1024 Kbits/s (maximum en upload chez Free). Cela n'est possible que pour une machine équipée d'un processeur puissant (PIV 1,8 GHz minimum).

A. Sur le serveur :

Avec VLC, cliquer sur « *Ouvrir un fichier avancé* ».

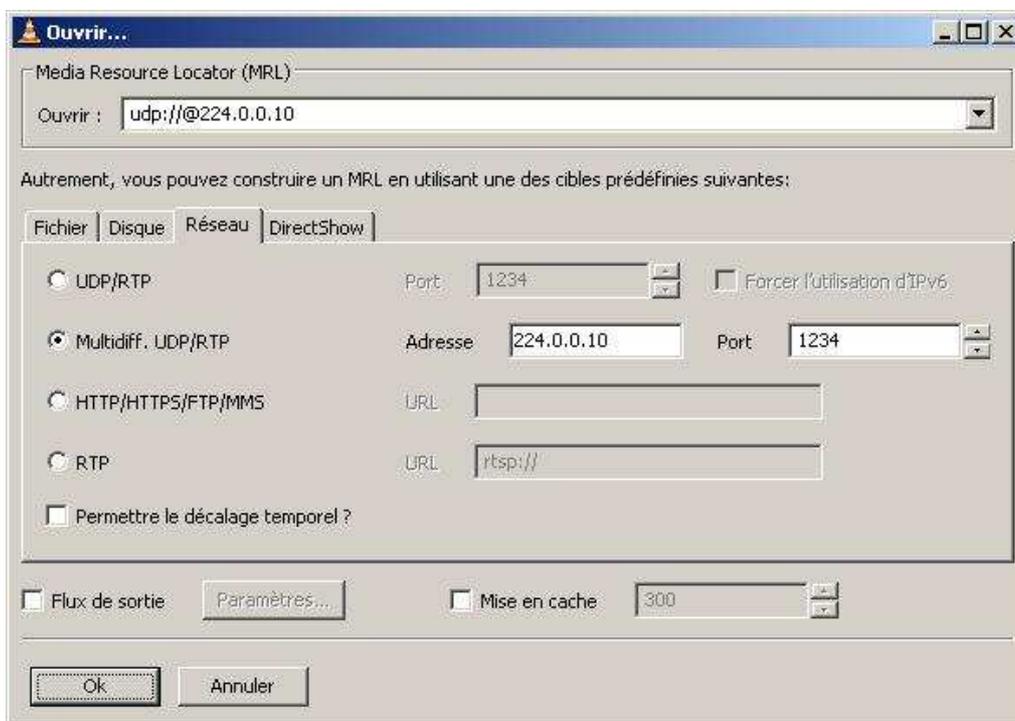


Cliquer ensuite sur Paramètres.



B. Sur le poste client :

Cliquer sur Ouvrir un flux



C. Capture du trafic avec Ethereal :

<capture> - Ethereal

File Edit Capture Display Tools Help

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.0.100	224.0.0.10	UDP	source port: 1163 destination port: 1234
2	0.000150	192.168.0.100	224.0.0.10	UDP	source port: 1163 destination port: 1234
3	0.000338	192.168.0.100	224.0.0.10	UDP	source port: 1163 destination port: 1234
4	0.015624	192.168.0.100	224.0.0.10	UDP	source port: 1163 destination port: 1234
5	0.015757	192.168.0.100	224.0.0.10	UDP	source port: 1163 destination port: 1234
6	0.015847	192.168.0.100	224.0.0.10	UDP	source port: 1163 destination port: 1234

Frame 3 (1358 bytes on wire, 1358 bytes captured)
 Ethernet II, Src: 00:11:2f:9d:3a:07, Dst: 01:00:5e:00:00:0a
Destination: 01:00:5e:00:00:0a (01:00:5e:00:00:0a)
Source: 00:11:2f:9d:3a:07 (00:11:2f:9d:3a:07)
Type: IP (0x0800)
 Internet Protocol, Src Addr: 192.168.0.100 (192.168.0.100), Dst Addr: 224.0.0.10 (224.0.0.10)
 User Datagram Protocol, Src Port: 1163 (1163), Dst Port: 1234 (1234)
Source port: 1163 (1163)
Destination port: 1234 (1234)
Length: 1324
Checksum: 0xc9e9 (correct)
Data (1316 bytes)

```

0000  01 00 5e 00 00 0a 00 11 2f 9d 3a 07 08 00 45 00  ..^..... /:....E.
0010  05 40 6b 1e 00 00 01 11 a8 78 c0 a8 00 64 e0 00  .@k..... .x...d..
0020  00 0a 04 8b 04 d2 05 2c c9 e9 47 00 44 19 3d cd  ..... .G.D.=.
0030  a4 1b 3c f3 e0 51 12 c6 bc b5 ab 25 8d 4c 1a cb  ..<.Q. ...%.L..
0040  e9 5b 96 f4 2b bf 03 8a bd ff 0f 87 db 58 1e fa  .[.+. . . . .X..

```

Filter: File: <capture> Drops: 0