



**HAL**  
open science

## Diffusion en direct et en différé de vidéos de cours : architecture et intégration dans ESUP Portail

Philippe Alves, Mohamed Benakli, Christian Cousquer, Yves Epelboin,  
Thierry Koscielniak, Agnès Pruvost

### ► To cite this version:

Philippe Alves, Mohamed Benakli, Christian Cousquer, Yves Epelboin, Thierry Koscielniak, et al..  
Diffusion en direct et en différé de vidéos de cours : architecture et intégration dans ESUP Portail.  
JRES (Journées réseaux de l'enseignement et de la recherche ) 2007, Renater, Nov 2007, Strasbourg,  
France. hal-04802829

**HAL Id: hal-04802829**

**<https://hal.science/hal-04802829v1>**

Submitted on 25 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# Diffusion en direct et en différé de vidéos de cours : Architecture et intégration dans ESUP Portail

**Philippe Alves**

DSI, université P.M. Curie  
Case 1906, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
philippe.alves@upmc.fr

**Mohamed Benakli**

CPM-SGTICE, université P.M. Curie  
Case 1205, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
mohamed.benakli@upmc.fr

**Christian Cousquer**

CPM-SGTICE, université P.M. Curie  
Case 1205, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
christian.cousquer@upmc.fr

**Yves Epelboin**

CPM-SGTICE, université P.M. Curie  
Case 1205, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
Yves.epelboin@upmc.fr

**Thierry Koscielniak**

DSI, université P.M. Curie  
Case 1906, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
thierry.koscielniak@upmc.fr

**Agnès Pruvost**

CPM-SGTICE, université P.M. Curie  
Case 1205, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
agnes.pruvost@upmc.fr

## Résumé

*L'université P.M. Curie a mis en place, pour les étudiants de première année de médecine, un système de vidéo à la demande qui permet aux étudiants de suivre les cours en direct ou en différé depuis leur domicile ou n'importe quel lieu relié à l'Internet par une connexion ADSL modeste. Ce système a été intégré dans l'espace numérique de travail uPortal/ESUP. Un canal spécial a été développé pour permettre aux étudiants de voir ou de revoir les cours. Ce système fonctionne depuis le mois d'octobre 2006 et 400 heures de cours environ ont été enregistrées.*

*Le format Real Media a été retenu pour la diffusion car il est pratiquement le seul commun à toutes les plateformes Windows, Apple ou Linux. Comme les étudiants sont censés se connecter à l'Internet au travers d'un FAI privé, le broadcast est impossible et la diffusion doit être effectuée en unicast. La solution technique retenue est donc basée sur le visualiseur Real media pour le poste client, Helix pour les serveurs de diffusion et Real Producer pour l'encodage des vidéos. Nous détaillerons la configuration mise en place tant du point de vue matériel que logiciel pour assurer la qualité de service.*

*Nous avons observé plus de deux cents connexions simultanées. Le service est sollicité toute la journée jusque*

*tard le soir et tout le week-end. Nous présenterons les résultats d'une enquête à laquelle ont répondu plus de six cents étudiants et qui démontre le succès du dispositif.*

## Mots clefs

*Vidéo à la demande, VOD, vidéo en direct, streaming, portail.*

## 1 Introduction

Pour faire face au nombre croissant d'étudiants en première année, la faculté de médecine de l'université P.M. Curie a mis en place, depuis plusieurs années, un système de vidéo interne qui permet de diffuser les cours magistraux dans plusieurs amphithéâtres simultanément. Les étudiants se retrouvent en face du professeur par rotations successives. Dans les autres amphithéâtres, ils suivent le cours sur un grand écran où est projetée une image composée de la vue de l'écran de l'ordinateur du professeur et d'une vidéo qui le montre à son pupitre. L'enseignant peut remplacer l'ordinateur par un banc titre pour écrire sur une feuille de papier ou présenter de petits objets comme un modèle de molécule, par exemple. Le cours est répété deux fois dans la journée. La préparation au concours comprend 16 heures de cours magistraux par semaine pendant deux semestres de 15 semaines.

A la demande du doyen de la Faculté de Médecine, au cours d'une réunion tenue à la fin du mois d'avril 2006, le Centre de Production Multimédia de l'université a étudié la possibilité de diffuser également ces cours sur Internet afin de donner la possibilité aux étudiants de suivre le cours à distance, notamment les jours où ce ne serait pas leur tour de se trouver en face du professeur. Les fonds ont été réunis rapidement, avec une aide partielle de l'UMVF [1].

Les développements logiciels, conjointement entre le CPM/SGTICE et le groupe ENT/DSI en charge de l'Environnement Numérique pour la Formation, ont démarré dès la fin du mois de juin et la diffusion a pu commencer dès la mi-octobre, à la réception de tous les éléments matériels. Le paramétrage a continué tout au long du dernier trimestre de l'année et le dispositif a été complètement opérationnel en décembre 2006. Les vidéos du premier mois de cours qui n'avaient pas été enregistrées ont pu être ajoutées en ré-encodant les enregistrements organisés indépendamment pour la diffusion des cours sous forme de DVD pour la Nouvelle Calédonie.

Insistons sur le fait que le projet a pour but de donner aux étudiants la possibilité de suivre leur enseignement à distance mais qu'il n'entre pas dans l'idée des concepteurs de supprimer ni les cours ni le face à face étudiants-enseignants.

L'emploi des nouvelles technologies est légitimé par le fait que les étudiants sont très nombreux à disposer à leur domicile du matériel adéquat. Une enquête récente menée en L1, Sciences dures, dans le cadre de LUTES [2], montre que la quasi-totalité des étudiants dispose d'un ordinateur à leur domicile. Seuls 10% n'ont pas de connexion Internet et le bas débit est marginal. Il n'y a pas lieu de penser que les étudiants de PCEM1 soient moins bien équipés.

## 2 Les choix techniques

### 2.1 Cahier des charges

Les choix techniques ont été faits en prenant en considération les aspects suivants :

- Le signal encodé est celui qui est diffusé entre les différents amphithéâtres sans modification des conditions de travail des professeurs.
- Les vidéos devraient pouvoir être vues depuis leur domicile par les étudiants disposant d'une ligne ADSL à bas débit à 512 Kbauds.
- La technologie retenue serait le streaming, seule technique offrant la possibilité pour l'utilisateur de regarder une vidéo au fur et à mesure du chargement plutôt qu'un simple téléchargement d'un fichier vidéo. Ceci se justifie pour plusieurs raisons :
  1. Le streaming est nécessaire pour permettre la vidéo en direct.
  2. Un cours représente au minimum 200 Moctets, ce qui demanderait plusieurs

heures de chargement sur une ligne ADSL personnelle avant de pouvoir commencer à regarder un cours. Le streaming permet de commencer immédiatement.

3. Enfin, et ce n'est pas sans importance dans le contexte des études de PCEM1, le streaming rend plus difficile le piratage et la diffusion des cours sans autorisation.

- Le format d'encodage devait être indépendant des systèmes d'exploitation des ordinateurs des étudiants de façon à pouvoir visualiser les cours aussi bien sur PC Windows que sur Macintosh ou sur PC Linux.

Les vidéos de cours que ce soit en direct ou en différé seraient accessibles à partir de l'Environnement Numérique de Travail (ENT) de l'université qui permet d'identifier les étudiants et de leur présenter un profil et des services personnalisés. La technologie employée est UPortal/ ESUP.

### 2.2 Choix du protocole

Nous avons retenu le format Real, seul format pour lequel il existe un outil de visualisation pour les trois plateformes. Une version gratuite est distribuée par son constructeur Real Networks. Certes elle n'est pas installée de façon native sur les machines Windows et Apple mais son installation est simple et prévue pour ces systèmes. Il existe une version Open Source pour Linux. Real Player est très largement employé dans le monde entier pour les raisons que nous avons énoncées. Une FAQ a été mise en place pour aider les étudiants à installer le logiciel [3].

Real est reconnu comme étant l'un des formats d'encodage qui fournissent le meilleur résultat.

### 2.3 Diffusion

Les vidéos devant être accessibles au plus grand nombre, les paramètres d'encodage ont été choisis pour permettre une diffusion à 360 Kb, en principe acceptable sur toute ligne ADSL ou le câble même dans le débit le plus bas de 512Kb. Cependant, comme le montrent les résultats de l'enquête, les prestataires ne fournissent pas toujours à toute heure du jour et toute la semaine le débit qui correspond à l'abonnement du client. Nous avons nous-mêmes observés des ralentissements, voire des interruptions de service à des heures de forte charge comme le samedi par exemple sur des lignes dont le débit nominal était largement supérieur.

Le choix d'un débit à 360 Kb amène à faire un choix subtil entre les différents paramètres, à savoir : dimensions de l'image et mouvement. Nous avons privilégié la qualité des images au détriment de la fluidité du mouvement qui est donc saccadé tout en diffusant la vidéo à une dimension assez peu habituelle 720x576 soit pratiquement le double des clips que l'on trouve habituellement sur le Web. La fréquence d'encodage était de 5 images/s. L'expérience

nous a montré que nous pouvions monter à 15 images/s ce qui sera employé cette année.

Pour améliorer encore la lisibilité du cours il ne reste donc comme seule option que de demander aux professeurs un meilleur choix des polices de caractères et des traits plus épais.

Il est techniquement possible de produire des images de meilleure qualité mais il est douteux que la majorité des étudiants puisse recevoir la vidéo. Précisons, pour ceux qui s'en étonneraient en comparant ces vidéos à la télévision diffusée aujourd'hui via le câble ou l'ADSL, que nous sommes obligés de diffuser en unicast (ce qui nécessite une connexion individuelle au serveur, et non en broadcast (télévision) car les opérateurs ne relaient pas cette méthode entre réseaux différents. Elle ne pourrait être employée que pour des machines localisées sur les campus universitaires qui sont connectés directement à RENATER, le réseau de l'Enseignement et de la Recherche.

## 2.4 Infrastructure

### 2.4.1 Accès des étudiants

Lorsqu'un étudiant se connecte à l'ENT, le serveur CAS qui établit le profil de l'étudiant, appelle l'annuaire de l'université qui est le seul à connaître l'identifiant et le mot de passe de la personne. Si la réponse de ce dernier est positive CAS informe l'ENT du profil de l'étudiant (P1 par exemple) et celui-ci lui présente les onglets qui le concernent. Il voit apparaître, en particulier, un canal qui lui indique automatiquement si une vidéo est en cours de diffusion. Ce canal est rafraîchi toutes les 15s, ce qui fait que l'étudiant est immédiatement alerté du début d'un cours. Il peut également accéder aux cours antérieurs dans un canal d'archivage qui les lui présente immédiatement après la fin du cours par thématique ou sous forme calendaire (figure 1).

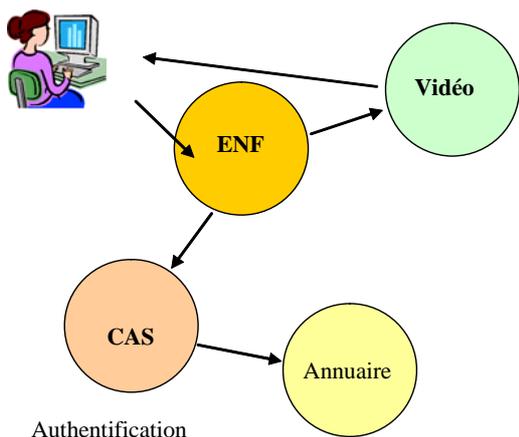


Figure 1 - Schéma d'accès aux vidéos

Le serveur de diffusion Helix n'est pas cassifié. Pour éviter toute connexion non légitime (hors ENT) les liens aux vidéos changent régulièrement de nom. L'enregistrement

est automatique : un calendrier, modifiable à distance, est placé sur les stations d'encodage.

### 2.4.2 Diffusion

L'ensemble est fiabilisé : pour pallier à toute panne les différents éléments sont redondants (figure 2).

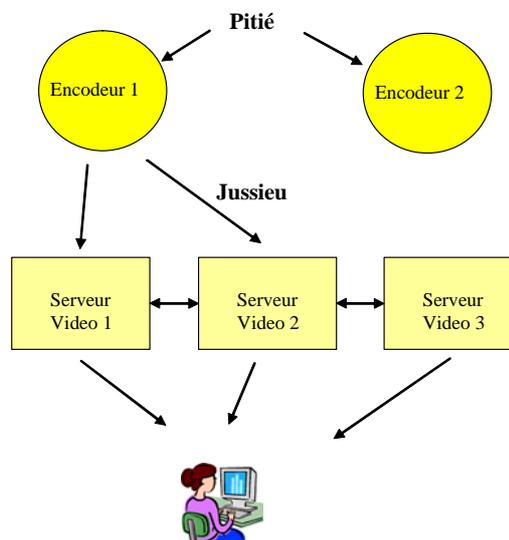


Figure 2 - Schéma de la diffusion

La vidéo de l'amphithéâtre principal où le professeur donne son cours et qui est diffusée, à Pitié, dans les deux autres amphithéâtres, est capturée dans deux PCs placés dans la cabine de projection. Le signal, codé par l'encodeur 1, est envoyé à Jussieu, au travers du réseau, simultanément vers deux serveurs video1 et video2. Ce sont eux qui permettent aux étudiants de regarder le cours en direct. Un dispositif répartit les demandes de connexion sur ces deux serveurs pour mieux répondre à la demande simultanée d'un nombre important d'étudiants. Lorsqu'on regarde les cours en différé ce sont les trois serveurs video1, video2 et video3 qui se répartissent les demandes.

Simultanément les deux encodeurs enregistrent le cours sur disque. Ainsi en cas de rupture de la liaison Pitié-Jussieu cela permet de rapatrier le fichier rapidement, après le cours, afin d'en disposer en différé. L'encodeur 2, copie conforme du premier, est là uniquement, dans le cas peu probable, d'une panne de l'encodeur 1. Le calendrier des cours est enregistré à l'avance sur les machines mais modifiable à distance. Le démarrage et l'arrêt de la diffusion sont automatiques.

Nous employons donc les produits de Real Media : Helix pour la diffusion, Real Producer pour l'encodage [4]. Nous avons testé plusieurs cartes d'acquisition : la plus grande fiabilité a été obtenue avec une carte Osprey [5].

### 2.4.3 Contrôle de qualité

Une procédure a été établie pour éviter tout incident. Un technicien vérifie que le cours a bien démarré et, après sa fin, qu'il a été enregistré en entier.

1. Si un cours n'est pas complet ou si l'amphithéâtre était vide (changement d'horaire impromptu) un enregistrement est immédiatement programmé pour la répétition de l'après-midi.
2. Si la liaison a été coupée, la vidéo enregistrée localement sur l'un des encodeurs est rapatriée dès qu'elle est rétablie.

Ce schéma a évité toute perte et, s'il est arrivé qu'il soit impossible de regarder un cours en direct, ils ont tous été disponibles en différé.

### 2.5 L'image

L'image diffusée est composée avec deux sources : l'écran de l'ordinateur du professeur et une vidéo de basse résolution le montrant à son pupitre, vu depuis la cabine de projection située au fond de l'amphithéâtre. La vidéo est présentée comme une vignette en haut et à droite (figure 3). Sa position fait perdre une partie utile du champ diffusée (en gris sur le schéma) et il aurait été préférable de l'incruster dans la diapositive. Cette disposition n'a pu être retenue car il aurait fallu que les professeurs respectent strictement un gabarit qui aurait laissé libre la partie en haut à droite des diapositives. Ceci n'est pas envisageable.

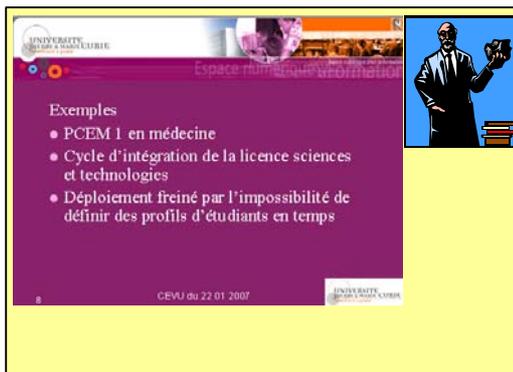


Figure 3 - Composition de l'image

Des démonstrations sont disponibles en ligne [6].

## 3 Résultats de l'enquête

### 3.1 Le contexte

Le questionnaire a été mis à disposition des étudiants au travers de l'ENT pendant deux semaines environ dans la deuxième moitié du mois de mars 2007. N'ont donc pu y répondre que ceux qui s'y connectaient. Nous ne disposons pas d'un outil qui permette de savoir quelle proportion exacte des étudiants de P1 emploient l'ENT. On sait cependant, pour le mois de mars 2007, que le nombre d'utilisateurs différents oscille chaque jour entre 500 et 1000 environ. Les étudiants de P1 représentaient alors l'immense majorité des étudiants qui disposaient d'un environnement complet avec des documents de cours, on

peut considérer que la plupart d'entre eux ont eu accès à cette enquête.

Sur les 2134 étudiants inscrits en PCEM1, 663 ont répondu, ce qui est très satisfaisant. D'habitude on se satisfait de 10% d'une population ou moins. Ce nombre en lui-même montre l'immense intérêt qu'ils portent à la vidéo. Les résultats vont le confirmer.

9% seulement des étudiants déclarent ne pas employer régulièrement l'ENT. La majorité (70%) ne justifie pas pourquoi. Parmi ceux-ci 18% ne disposent pas des moyens matériels, 12% seulement refusent ce moyen d'enseignement. 91% des étudiants se connectent régulièrement à l'ENT.

### 3.2 L'environnement des étudiants

20% disposent d'une connexion minimale pour la vidéo à 512 Kb, 55% déclarent disposer de 2 Mb et au-delà, 25% ne savent pas. Ceci valide nos choix techniques pour la taille et la qualité de l'encodage.

L'immense majorité emploie un PC sous Windows mais l'existence d'une minorité justifie que nous ayons choisi un format de diffusion indépendant de ce constructeur. Notons au passage que, en dépit de cette suprématie écrasante, 54% seulement emploient le navigateur Internet Explorer de Microsoft contre 35% pour Firefox. 93% des étudiants emploient un PC sous Windows.

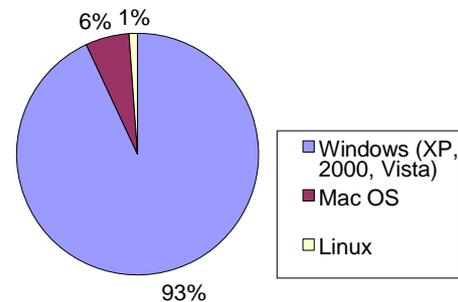


Figure 4 – Systèmes employés

Les étudiants interrogés sur l'usage d'un outil de visualisation des vidéos différent de celui qui est fourni avec leur machine n'éprouvent pas trop de difficultés, comme le montre le diagramme de la figure 5.

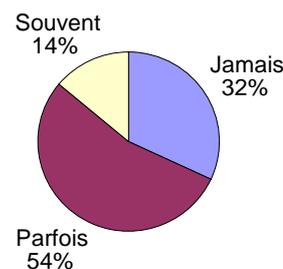


Figure 5 – Problèmes dans l’usage de Real Player

Les étudiants qui précisent leurs difficultés les imputent au visualiseur Real Player alors que leur description du problème montre, dans l’immense majorité des cas, qu’il semble liés essentiellement à la qualité de leur connexion.

Certains se plaignent également de ne pas disposer des boutons de manipulation classiques d’un magnétoscope mais ils ne réalisent pas qu’ils travaillent dans les conditions d’une émission de télévision. Tout au plus peuvent-ils, lorsqu’ils regardent le cours en différé, aller rechercher une séquence différente. Ces contraintes sont communes à tous les outils et ne disparaissent que lorsque la vidéo est intégralement stockée sur le disque de l’ordinateur, ce qui n’a pas été notre choix pour les raisons que nous avons exposées.

La seule difficulté réelle est donc d’employer un visualiseur qui n’est pas le standard de l’ordinateur mais peu n’arrivent pas à l’installer sauf lorsque leur matériel est trop ancien ou ... trop récent comme cela vient de se produire avec l’introduction de Vista. Nous avons du trouver rapidement une solution avant même de l’avoir essayé !

Le choix stratégique de Real Player n’est donc pas un problème.

### 3.3 L’usage de la vidéo

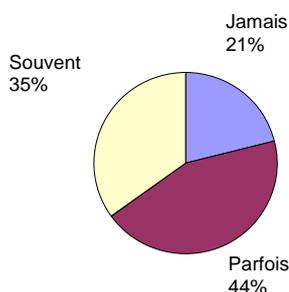


Figure 6 – Usage en direct

Interrogés sur leur usage de la vidéo en direct, c’est-à-dire à l’heure où a lieu le cours on s’aperçoit que l’usage est varié. 35% des étudiants regardent souvent le cours en direct, 44% parfois. Ceci ne signifie pas pour autant qu’ils les regardent tous ni qu’ils les suivent dans leur intégralité, comme nous le verrons plus loin.

Lorsqu’on interroge les 21% qui ne regardent jamais les cours en direct sur leurs motivations, il apparaît très clairement qu’ils apprécient de se retrouver en face du professeur, même dans un grand amphithéâtre : 58% répondent qu’ils préfèrent assister au cours, 31% qu’ils n’y assistent pas du tout. Il s’agit vraisemblablement de redoublants. 11% justifient leur choix par une raison autre, difficultés techniques rencontrées avec le direct très probablement. Nous en avons expliqué l’origine la plus vraisemblable : un débit de ligne très inférieur au débit nominal.

Lorsqu’on pose les mêmes questions sur l’usage du différé des nuances très intéressantes se font jour : la proportion des étudiants qui ne regardent jamais de cours tombe à 6,50% !

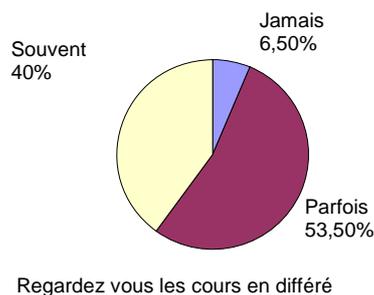


Figure 7 – Usage en différé

Ceci est un véritable plébiscite pour la vidéo, confirmé par les commentaires enthousiastes. 40% des étudiants regardent souvent les vidéos et 53,50% répondent parfois. Parmi ceux qui répondent jamais, on retrouve ceux qui éprouvent des difficultés techniques pour recevoir les vidéos (15% des jamais) et une minorité résolue qui refuse d’employer ce moyen pour remplacer les cours ou pour les réviser.

93,50% des étudiants regardent les vidéos de cours.

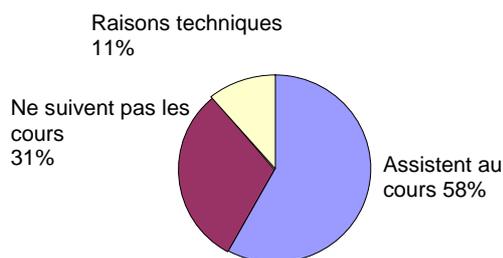


Figure 8 - Raisons pour ne jamais employer la vidéo  
Comment utilisent-ils la vidéo ?

Si la réponse est assez claire pour le direct : essentiellement pour y assister de loin, la répartition pour le différé laisse entrevoir des usages plus variés (figure 9) : 38,5% répondent qu’ils les regardent dans leur intégralité (5 sur l’échelle employée). Ceci signifie que pour un nombre important d’étudiants la technique employée leur permet de s’affranchir des horaires. Ils peuvent assister aux cours aux heures qui leur conviennent et pas seulement à celles où ils sont délivrés.

Mais on s’aperçoit également que la vidéo est employée pour réviser et revoir les parties qu’ils n’ont pas comprises, comme le montre la proportion importante d’étudiants qui situent entre 1 et 3 la proportion d’un cours qu’ils regardent.

En complément nous leur avons demandé, toujours sur une échelle de 1 à 5 la proportion des cours qu’ils regardent

(figure 10). Seuls 8,5% regardent tous les cours, un grand nombre d'entre eux (38%) est très sélectif. Les raisons en sont assez claires et les étudiants nous l'expriment dans leurs remarques.

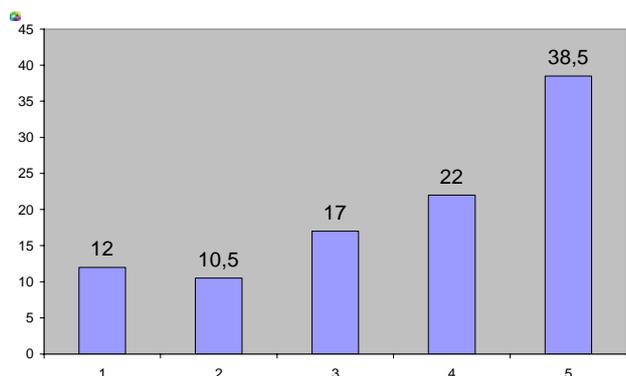


Figure 9 – Proportion d'étudiants regardant un cours dans son intégralité

D'abord, et la présence constatée aux cours au mois de mars 2007 le montre, ils apprécient se retrouver en face du professeur même dans un grand amphithéâtre : celui dans lequel est délivré reste plein, ceux dans lesquels on retransmet ce cours en vidéo sont vides. Les étudiants ne regardent donc pas forcément les cours qu'ils ont suivis à l'université. Deuxième raison de cette sélectivité : tous les professeurs ne « passent » pas également en vidéo. La qualité de leurs diapositives, dégradée dans la retransmission comme nous l'avons expliqué, explique en grande partie ce choix. Les étudiants insistent beaucoup sur ce point. Les étudiants regardent donc de préférence à distance les cours dont la qualité technique est bonne.

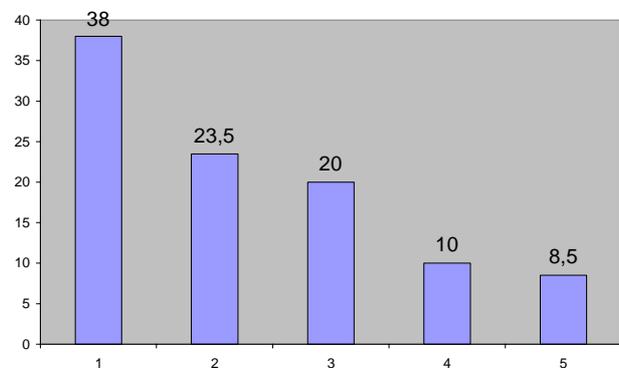


Figure 10 - Proportion d'étudiants regardant tous les cours

Notons que les remarques sur la qualité s'appliquent également sur la diffusion dans les autres amphithéâtres bien que la résolution soit meilleure que sur l'Internet.

### 3.4 L'appréciation de la vidéo

Nous avons déjà abordé dans la section 3.2 (l'environnement des étudiants) les difficultés de réception. Les questions que nous avons posées dans la dernière partie ont trait à la composition des images.

L'image est composée, comme nous l'avons expliqué, de la capture de l'écran de l'ordinateur et d'une vignette qui est la vidéo du professeur placé derrière son pupitre. Cette vignette oblige à réduire le champ utile de la diapositive donc diminue la lisibilité de son contenu. Nous nous sommes donc demandé s'il ne serait pas préférable de la supprimer et de ne transmettre que les diapositives et la voix du professeur. La réponse est cinglante : 90% des étudiants veulent voir leur enseignant. Même de qualité réduite cette image est utile pour fixer l'attention et introduire une certaine dimension humaine. On retrouve là encore l'intérêt du contact.

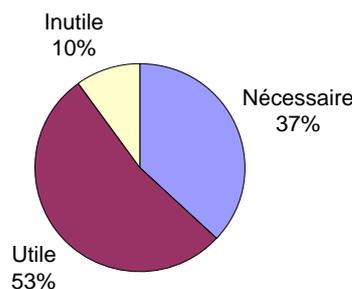


Figure 11 – Utilité de la vignette vidéo du professeur

90% des étudiants jugent utile la diffusion de l'image du professeur.

Il serait possible de diffuser des diapositives de meilleure qualité en se limitant à synchroniser des vues fixes des diapositives. On y perdrait, en particulier, la vision du curseur que le professeur emploie pour attirer l'attention sur certaines parties de ses vues. Les étudiants sont unanimes sur la nécessité de pouvoir visualiser les déplacements du curseur, ce qui oblige à diffuser les cours en vidéo. Nous avons d'ailleurs modifié son aspect pour le rendre plus visible. A titre anecdotique, signalons que l'un d'eux nous demande de signaler à un enseignant qu'il est inutile d'employer un pointeur laser !

Certains professeurs n'emploient pas Powerpoint mais écrivent sur une feuille de papier placée sous un banc titre. 76% des étudiants sont d'accord avec la proposition que cette technique est adaptée à certains cours, ceux où on présente de nombreuses équations, en particulier. Ils ne rejettent pas cette méthode qu'ils trouvent vivante à condition que l'enseignant écrive suffisamment gros. Notons que cette remarque s'applique également à la diffusion dans les amphithéâtres.

Ils apprécient également la possibilité de présenter des objets, comme un modèle de molécule par exemple.

76% des étudiants apprécient l'usage du banc titre.

### 3.5 La suite

Comment améliorer l'usage des nouvelles technologies et de la vidéo pour leurs cours ? Interrogés sur ce point les étudiants font de nombreuses remarques, qui se divisent en trois catégories :

- Ils demandent à leurs professeurs de préparer des diapositives dont la qualité soit prévue pour la diffusion : taille des textes, épaisseur des traits, choix des couleurs... Visiblement certains enseignants y prêtent plus d'attention que d'autres. Cela explique certainement le choix des cours vus à distance. Cette remarque s'applique également à la diffusion dans les amphithéâtres.
- Ils aimeraient des images plus grandes et de meilleure résolution : nous avons expliqué les compromis que nous avons du faire pour permettre une réception par le plus grand nombre. Nous pourrions donc y répondre lorsque les fournisseurs de service seront capables, pour un prix raisonnable, de fournir de meilleurs débits effectifs à domicile.
- Certains voudraient pouvoir charger sur leurs ordinateurs les vidéos plutôt que de les regarder en streaming. Sachant qu'un cours représente 300 à 400 Moctets, on imagine la taille des disques nécessaires. Il faudrait pratiquement un Goctet par jour ! Sans compter le temps nécessaire au transfert. Enfin le streaming est la seule méthode pour rendre plus difficile des piratages indélébiles.

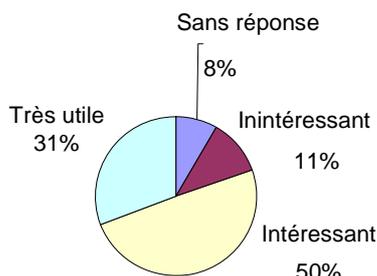


Figure 12 – Intérêt de la balladodiffusion

Pour répondre partiellement à cette dernière demande nous avons demandé aux étudiants s'ils seraient intéressés par la possibilité de distribuer en baladodiffusion la bande audio des cours. Nous excluons à priori la distribution de la bande vidéo, bien que cela soit envisageable, car l'image n'est pas, aujourd'hui, de la moindre utilité sur l'écran d'un baladeur. Leur réponse est encourageante, comme le montre le graphe joint, et nous nous appliquerons à mettre en place ce service pour la rentrée prochaine.

Pour répondre par avance aux objections probables de certains ayatollahs, nous n'envisageons ni de changer de format d'encodage ni de visualiseur. Certains étudiants nous reprochent déjà de ne pas employer celui natif avec Windows et éprouvent des difficultés pour installer celui-ci pour qu'il soit illusoire de rechercher une solution plus exotique ! Nos étudiants ne sont pas des informaticiens et

ne s'intéressent, pour la plupart, que très peu à leur machine.

## 4 Conclusion

Le nombre de réponses reçues extrêmement élevé pour une enquête de ce type, la chaleur des commentaires des étudiants plébiscitent ce nouveau service. Il répond indéniablement à une demande forte : jusqu'à 250 étudiants sont connectés en direct. Nos mesures montrent un nombre moyen de connexions compris entre 100 et 150 tous les jours, y compris le week-end, du matin à tard dans la nuit. Les étudiants sont donc très satisfaits de ce nouveau service qui les aide aussi bien pour suivre les cours que pour les réviser.

En même temps les étudiants expriment leur attachement à l'existence de cours en amphithéâtre. L'introduction de la vidéo à la demande telle que l'a conçu l'université P.M. Curie va visiblement dans la bonne direction. Elle a en tout cas complètement répondu à l'objectif recherché : permettre aux étudiants de préparer le concours dans de meilleures conditions.

## Bibliographie

- [1] Université Médicale Virtuelle Francophone <http://www.umvf.org>
- [2] Béatrice Matheron LUTES-SGTICE UPMC, communication personnelle
- [3] Installation du plug-in Real Player, FAQ UPMC <http://wiki.cpm.jussieu.fr/doku.php?id=libre:video-faq:cpm>
- [4] Real Producer encoder et Helix streaming server <http://www.realnetworks.com>
- [5] Osprey encoding cards <http://www.viewcast.com/>
- [6] Démonstrations : <http://www.edu.upmc.fr/TICE>

