

Chapitre V

Usages & Expérimentations

Chapitre V

Usages & Expérimentations

1	Introduction	173
2	Création de contenu : un cours d'Introduction aux Réseaux	174
2.1	Processus de création	174
2.1.1	Etape 1 : Identification des concepts à faire assimiler	174
2.1.2	Etape 2 : Découpage de la formation en APM.....	175
2.1.3	Création du parcours pédagogique.....	177
2.1.4	Création des APM et mise à disposition sur OWASIS	179
2.2	Résultat et exemples de consultation	179
3	Quelques expérimentations	181
3.1	Intranet Pédagogique.....	181
3.1.1	Comportement observé des apprenants.....	182
3.1.2	Comportement observé des enseignants - auteurs.....	184
3.2	Expérimentations de Télé-Cours.....	185
4	Bilan	188
5	Conclusion.....	189

Usage & expérimentation

1 Introduction

Durant cette recherche, nous avons eu l'occasion de mener plusieurs expérimentations concernant l'usage d'outils de télé-enseignement afin de valider certaines de nos hypothèses. Dans ce chapitre, nous exposons les résultats des expérimentations les plus importantes et concluantes que nous avons réalisées.

Ces dernières ne constituent en aucun cas une validation de l'ensemble du modèle que nous proposons puisque certains aspects n'ont pas été intégrés dans ces tests faute d'être complètement finalisés ou parce qu'ils nécessitaient l'utilisation d'une infrastructure ou la présence d'utilisateurs dont nous ne disposions pas. Notre principal regret est de ne pas avoir pu faire de tests dans un contexte de formation à distance réelle (cadre INSA-V encore indisponible).

Les expérimentations décrites, ici, ont été réalisées au sein de différents départements de l'INSA de Lyon avec des étudiants inscrits en formation initiale et qui pouvaient, donc, régulièrement se rencontrer physiquement.

L'autre lacune concerne l'impossibilité de mettre en place une expérimentation à long terme : nous n'avons pu, dans la plupart des cas, ne faire que des expérimentations ponctuelles fournissant des résultats à analyser avec prudence.

Durant une première expérience, nous avons demandé à un enseignant de concevoir un cours "*introduction aux réseaux*" en respectant notre modélisation. Nous présentons la démarche et les étapes principales du processus de création qui ont été suivies. Nous montrons quelques illustrations de la production et discutons des difficultés rencontrées par l'enseignant.

Ensuite, l'usage d'OWASIS utilisé par les apprenants pour consulter les cours produits est également commenté. Il est cependant à noter que les apprenants qui ont testés cet environnement pendant leur formation étaient des élèves inscrits en formation initiale et qu'ils ont, donc, utilisé l'environnement plus comme une ressource pour trouver des informations complémentaires aux cours traditionnels que comme un véritable portail d'accès à une formation à distance.

Enfin, des expérimentations concernant la réalisation de Télé-cours synchrones ont également permis de tirer certains enseignements concernant la mise en place d'un environnement de

formation à distance.

Ce chapitre se termine par un bilan sur ces différentes expérimentations et retours d'usages obtenus.

2 Création de contenu : un cours d'Introduction aux Réseaux

Pour cette première expérience, nous avons demandé à un enseignant de concevoir le contenu d'une formation en respectant notre modélisation en utilisant les fonctionnalités offertes par l'environnement OWASIS et les différents outils Auteurs, briques élémentaires et modèles d'APM mis à sa disposition.

2.1 Processus de création

La démarche suivie pour mettre en place une formation respectant nos préconisations est assez longue et a nécessité d'avoir une bonne connaissance des principaux concepts que nous avons décrits précédemment (APM, BE, EC, profil apprenant, ...). La surcharge de travail engendrée n'est pas sans retour. Les cours ainsi produits semblent mieux formalisés puisque l'enseignant est obligé de mener une réflexion sur les aspects fondamentaux de son cours et sur ses objectifs pédagogiques.

La suite de ce chapitre décrit les étapes suivies lors de la création d'une formation "d'Introduction aux réseaux".

2.1.1 Etape 1 : Identification des concepts à faire assimiler

Durant cette première phase, l'enseignant identifie les concepts qu'il désire faire acquérir aux apprenants. Ces concepts sont formalisés par les Eléments de Connaissances qui lui serviront par la suite à définir les pré-requis sur les activités pédagogiques. Ils serviront, également, à effectuer le suivi de l'évolution des apprenants par l'intermédiaire de règles faisant évoluer le taux d'assimilation sur les éléments de connaissances en fonction des actions et des lectures effectuées durant les APM. Les éléments de connaissance peuvent également simplement servir à décrire le contenu pédagogique des APM pour faciliter la navigation des apprenants grâce à une description sémantique des activités.

Lors de l'expérimentation, les éléments de connaissances définis ont été les suivants :

- Notion de communication ;
- Information et Codage ;

- Topologie, architecture réseau et matériel ;
- Le modèle ISO ;
- Protocoles CSMA et Protocoles à base de jeton ;
- Les réseaux Ethernet, switch, vlan ;
- Matériels d'Interconnexion : routeurs, ponts ;
- Algorithmes de Routage ;
- Protocole IP, X25, RNIS ;
- Administration & Sécurité.

2.1.2 Etape 2 : Découpage de la formation en Activités Pédagogiques Multimédias

Une fois les éléments de connaissances identifiés, il faut ensuite concevoir l'enchaînement des APM et les ressources mises à disposition des apprenants afin d'aboutir aux objectifs pédagogiques visés. Les activités pédagogiques doivent fournir des informations sur les concepts préalablement sélectionnés. Divers types d'activités doivent être proposés parmi les types que nous avons définis. Les activités synchrones (Télé-cours, Télé-TP, ...) et asynchrones (chapitre, simulation, exercices, ...) doivent avoir été pensées et conçues de manière à utiliser et à faire évoluer les éléments de connaissances et les taux d'assimilation associés. La formation aux Réseaux a été découpée de la manière suivante :

Pour ce qui concerne les activités synchrones, seules les activités de type Télé-cours étaient complètement opérationnelles lors du test. Voici les activités prévues (séances de 1H30) :

- Notions de base, Transmission de données ;
- Le Modèle ISO et le modèle IEEE ;
- Architecture physique et composants matériels ;
- Protocoles d'accès au médium ;
- Ethernet, switch et vlan ;
- Le routage ;
- X25, ATM et IP ;
- Administration + Conclusion + Questions/Réponses.

A chaque Télé-cours correspond une activité (APM) de type chapitre reprenant les supports de cours utilisés par l'enseignant durant son intervention :

- Chapitre 1 : Transmission de données : quelques définitions ;
- Chapitre 2 : Le Modèle ISO et le modèle IEEE ;
- Chapitre 3 : Architecture physique : composants matériels de niveau 1 ;
- Chapitre 4 : Protocoles d'accès et gestion des communications ;
- Chapitre 5 : Le réseau Ethernet (+ quelques mots sur Token-ring) ;
- Chapitre 6 : Matériels pour l'interconnexion (ponts, commutateurs, routeurs, ...) et routage ;
- Chapitre 7 : X25, IP, ATM ;
- Chapitre 8 : Sécurité et Administration.

Outre ces chapitres, d'autres types d'APM asynchrones ont été conçus et proposés. Bien sûr des exercices doivent être associés aux différents éléments de connaissances pour que les apprenants mettent en pratique ce qu'ils ont appris durant les Télé-Cours et à la lecture des chapitres. Ces exercices peuvent être médiatisés de différentes façons : QCM et mots-croisés pour tout ce qui est définition et terminologie, Questions-Réponses classiques pour tout ce qui se base sur des calculs, puzzle et jeu de cartes pour tout ce qui est process et méthodes :

- Exercice 1 : Type de modulation, codage et valence ;
- Exercice 2 : Temps de transmission et pile ISO ;
- Exercice 3 : ATM vs ISO ;
- Exercice 4 : Choix de supports de transmission ;
- Exercice 5 : Illustration de la notion de tranche canal et CSMA/CD ;
- Exercice 6 : Scénario de passage de jeton et maximum d'accès au médium ;
- Exercice 7 : Mise en place d'un réseau Ethernet ;
- Exercice 8 : Commutation ATM ;
- Exercice 9 : Tables de routage RIP et OSPF ;
- QCM 1 : Ethernet et Vlan ;
- QCM 2 : Le Routage ;

- QCM 3 : Les adresses IP ;
- Mots-croisés 1 : Fonctionnement et terminologie ISO ;
- Mots-croisés 2 : Matériels réseaux.

Pour illustrer le fonctionnement des réseaux, des simulateurs ont été proposés aux élèves sous forme d'APM afin qu'ils testent différents modes de fonctionnement et visualisent directement les conséquences de la modification de certains paramètres de fonctionnement des Réseaux :

- Simulateur 1 : Atténuation des signaux ;
- Simulateur 2 : Traversée des couches ISO ;
- Simulateur 3 : Simulateur de bus Ethernet ;
- Simulateur 4 : Simulateur Token-Ring ;
- Simulateur 5 : Matériel SMTP.

Rappelons qu'un forum est associé à chaque formation pour permettre aux apprenants et aux enseignants de dialoguer entre eux simplement et quand ils le désirent.

2.1.3 *Création du parcours pédagogique*

Durant la phase qui suit, l'enseignant fixe les pré-requis sur chacune des APM qu'il a conçue et doit vérifier qu'il existe bien un chemin pédagogique permettant aux apprenant d'acquérir les pré-requis nécessaires aux consultations. Il s'agit, donc, de mettre en place un ou plusieurs parcours (chemins) pédagogiques plus ou moins souples guidant les apprenants durant leur formation.

De façon simultanée à la mise en place des pré-requis, l'enseignant doit attribuer un nombre de jetons traduisant les acquisitions de compétences possibles sur les divers éléments de connaissances dont traitent chaque APM (que l'apprenant va consulter durant sont parcours). C'est cette évolution du taux d'assimilation sur les éléments de connaissances qui va lui ouvrir de nouvelles portes vers de nouvelles APM et, donc, de nouvelles compétences.

Pour réaliser ce travail, nous avons conseillé à l'enseignant de *construire une carte* des activités pédagogiques qui mette également en évidence les pré-requis nécessaires pour accéder à chaque APM. Il peut, ensuite, utiliser cette carte pour définir la manière dont il désire faire évoluer les taux d'assimilation sur les différents concepts qu'il désire inculquer aux apprenants. La figure 5.1 montre la carte obtenue pour la formation sur les réseaux.

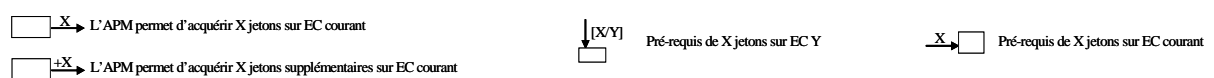
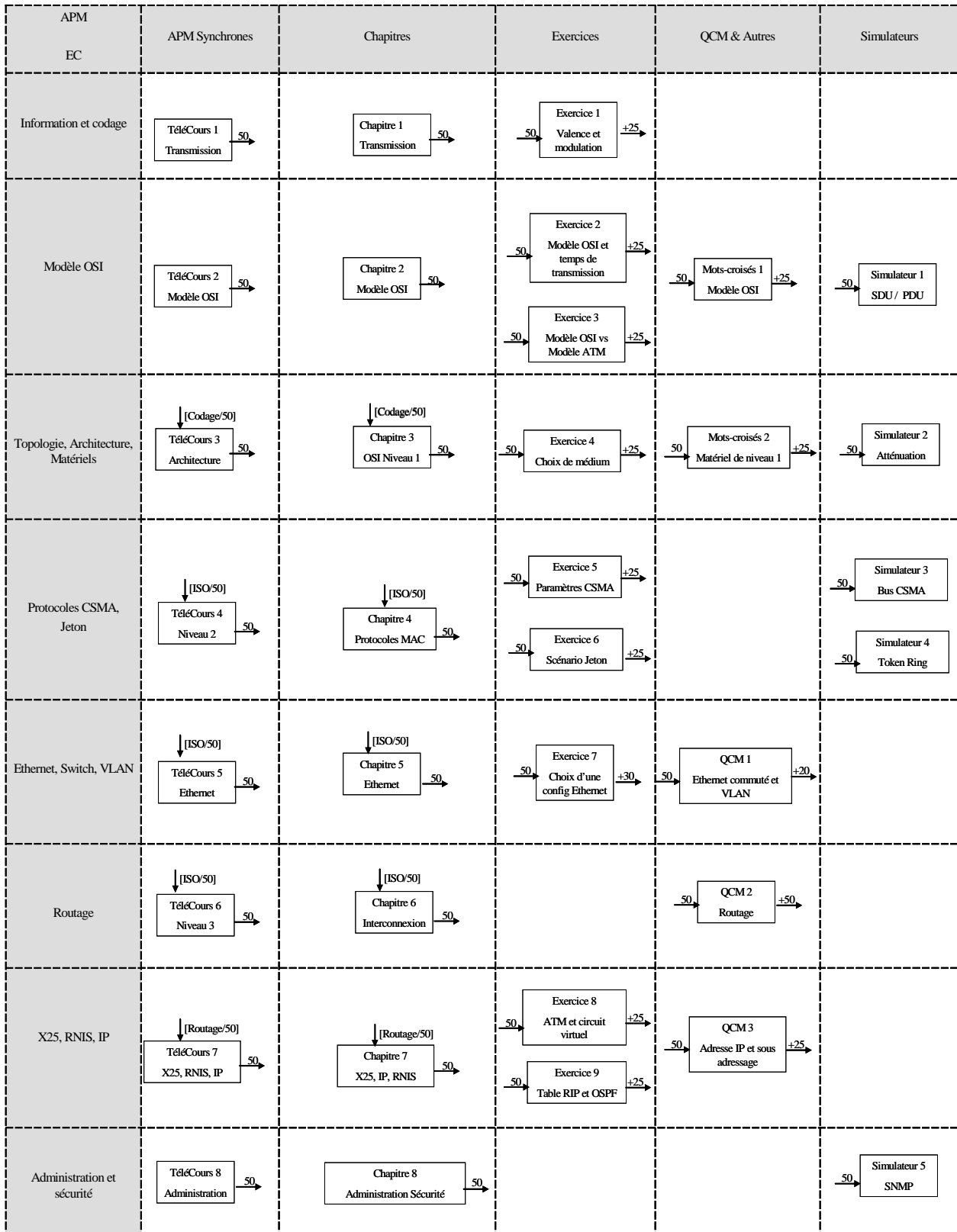


Figure 5.1. Carte des prérequis et des Eléments de Connaissance

2.1.4 Création des APM et mise à disposition sur OWASIS

La dernière phase du processus de conception des contenus réside dans la création des APM à proprement parler. Pour cela, les enseignants peuvent / doivent utiliser les outils auteurs mis à leur disposition, piocher dans les briques élémentaires existantes ou en créer de nouvelles. Ils peuvent se faire aider d'un scénariste afin de respecter les règles principales de mise en œuvre de contenus multimédias.

Leurs productions seront traduites sous forme de fichiers XML respectant les formats décrits dans les chapitres précédents (§2.5). De plus, comme nous l'avons vu, la structuration proposée offre la possibilité aux enseignants de spécifier différentes règles de présentation, en fonction du profil cognitif de l'utilisateur, telles qu'il les a définies dans la carte vue de la figure 5.1.

2.2 Résultat et exemples de consultation

Le travail décrit ci-dessus a abouti à la production d'une formation élémentaire sur les réseaux, constituée d'un ensemble d'APM de différents types.

Cette formation a, ensuite, été déposée sur OWASIS afin qu'elle soit consultable par différents groupes d'apprenants. Les interfaces pouvant être exploitées durant cet apprentissage correspondent à celles décrites dans le chapitre 4 et sont reprises ici (figure 5.2 et 5.3).

Les figures 5.2 à 5.6 montrent différents exemples d'APM consultables pour assimiler l'ensemble des concepts / éléments de connaissance indiqués au §2.1.1.

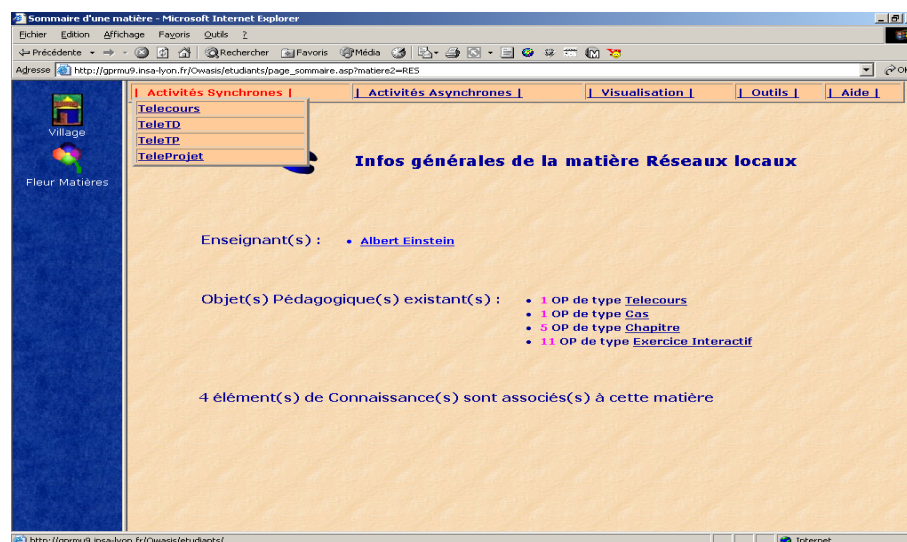


Figure 5.2. Page d'accueil de la formation aux Réseaux

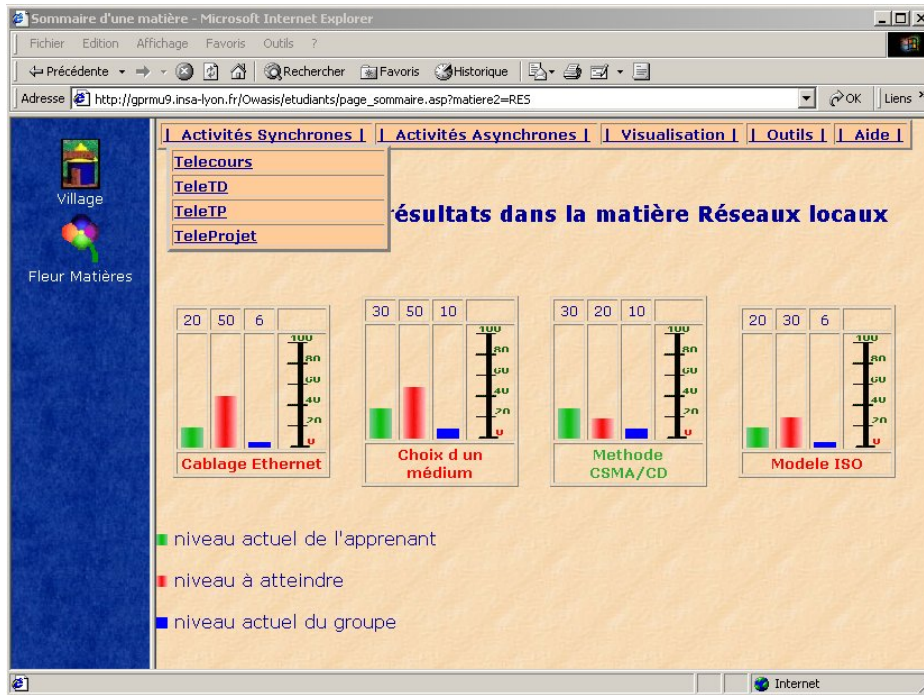


Figure 5.3. Visualisation du taux d'assimilation des EC définis (pour un apprenant)

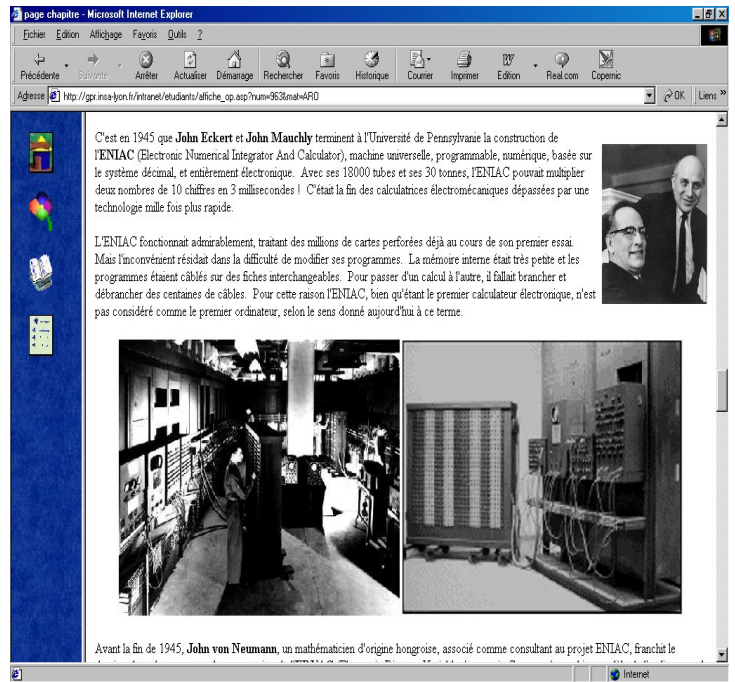
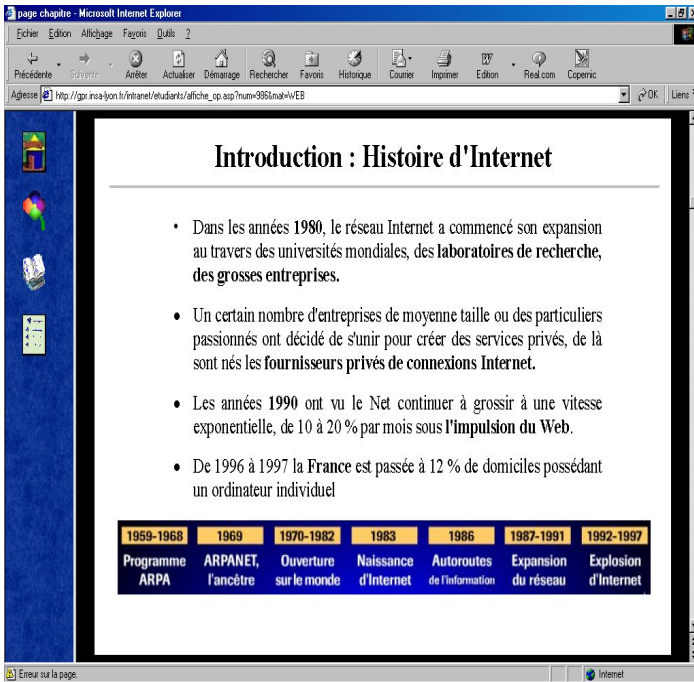


Figure 5.4. Exemples d'APM de type Chapitre

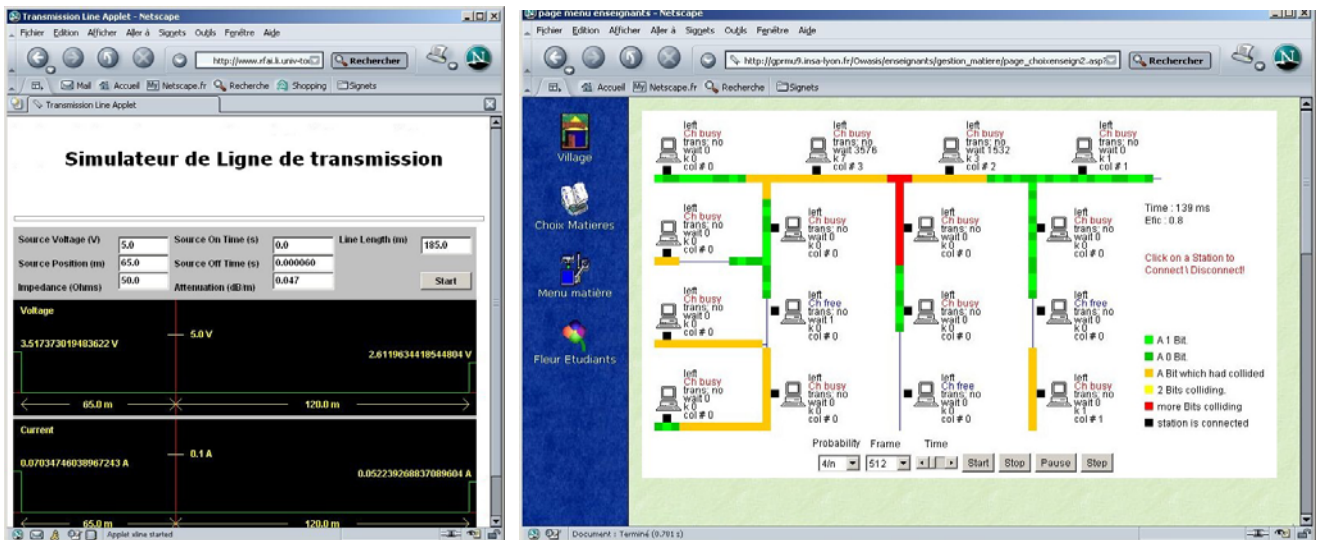


Figure 5.5. Exemples d'APM de type Simulateur

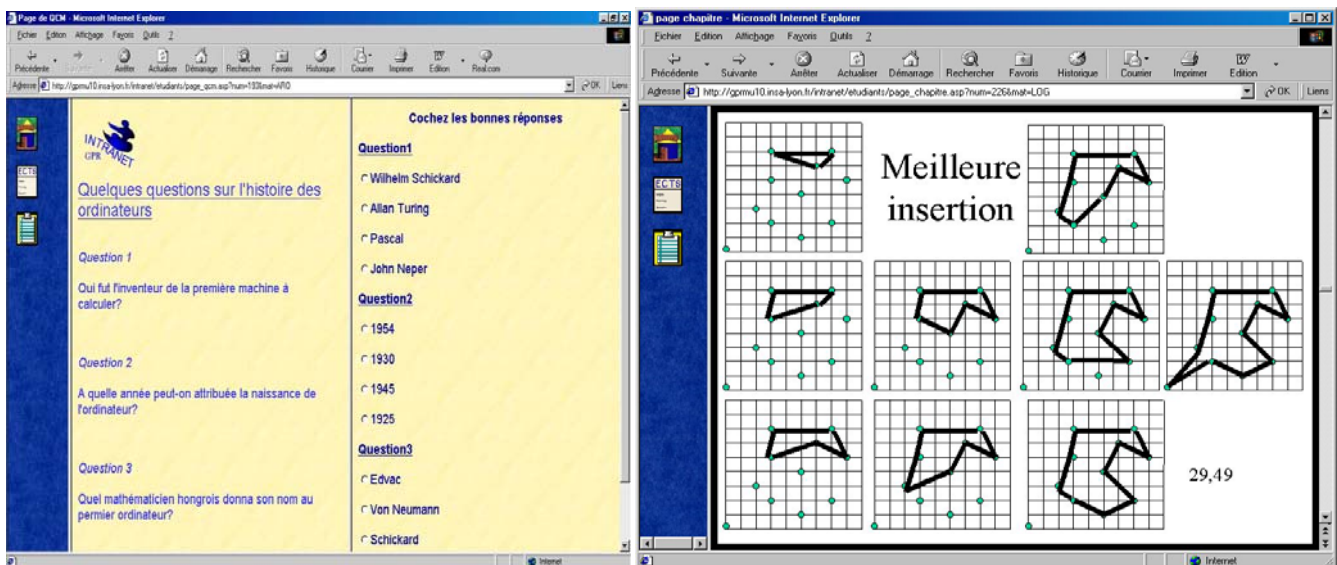


Figure 5.6. Exemples de QCM (architecture des ordinateurs et logistique : voyageur de commerce)

3 Quelques expérimentations

3.1 Intranet Pédagogique

L'environnement OWASIS n'a pas pu être testé en "grandeur nature" c'est à dire dans le cadre d'une réelle formation à distance. Par contre, il est utilisé depuis plusieurs années en

tant qu'intranet pédagogique dans plusieurs établissements dont le département Génie Industriel de l'INSA de Lyon. L'esprit avec lequel doit fonctionner ce type d'Intranet repose à la fois sur des besoins identifiés et quelques évidences. Rappelons les :

- l'outil doit simplifier, ou tout au moins favoriser, l'apprentissage : par une navigation structurée (pré-requis) dans des hyperdocuments conviviaux, l'apprenant se confectionne et s'approprie sa propre information/connaissance à son rythme et de manière guidée. Il peut, ensuite, naviguer librement dans les APM (révision/approfondissement des concepts) ;
- les APM doivent être interactives : les apprenants doivent avoir des libertés d'actions. Plus impliqués, ils deviennent plus réceptifs. En outre, chaque usager doit pouvoir exprimer ses préférences personnelles sur la présentation des concepts. Il doit même pouvoir produire des documents sous contrôle pédagogique du formateur : cette collaboration formateurs - apprenants a été instaurée par la création des forums ;
- il est important de fournir des outils d'accompagnement (qui favorisent l'utilisation du site) : affectation à l'apprenant d'un compagnon (ce peut être le formateur) qui coopère avec lui lors de la résolution de problèmes ou d'exercices difficiles ;
- l'apprenant doit pouvoir contrôler ses connaissances : il dispose de moyens d'auto-évaluation de ses acquis (APM spécifiques).

Un sondage a été réalisé auprès des élèves et des enseignants utilisateurs de cet Intranet pour essayer de dégager des types d'usages de cet outil, ainsi que pour détecter ses lacunes et points forts.

3.1.1 Comportement observé des apprenants

Il ressort de ce sondage que le concept d'Intranet semble bien apprécié puisque le pourcentage d'utilisation régulière de plus de 5 connexions (en 2 mois) est de 60%. Cependant, les élèves s'y connectent pour trouver des informations bien précises et non pour naviguer aléatoirement, ce qui est caractérisé par un temps de connexion relativement faible lors de leur navigation. Les fonctionnalités d'OWASIS sont, dans l'ensemble, connues et l'information est jugée facile d'accès. L'enquête a par contre mis en évidence l'ignorance totale des élèves quant à l'existence même de forum. Les suggestions d'un forum spécifique dédié à chaque cours et l'option Nickname ne semblent pas attractives.

Au niveau des APM de type chapitre, le format le plus prisé reste Word. Cet engouement est probablement dû à sa facilité à être recopié sur un compte personnel. Cependant ce format n'apparaît pas approprié à la réalisation d'interfaces interactives, pourtant demandées par les élèves. A l'inverse, le format Acrobat est fortement déprécié par les élèves. Au niveau des exercices, la majorité des élèves se disent prêts à faire au minimum 2 exercices par matière. Ils plébiscitent également une solution commentée à la fin de chaque exercice et des aides supplémentaires. L'interface n'apparaît pas comme un élément rebutant à la connexion à l'Intranet, puisque plus de la moitié des élèves la trouve "plutôt attractive". Le sondage montre aussi que beaucoup souhaiteraient que l'Intranet soit, non seulement un outil pédagogique mais fasse également partie intégrante de la vie des élèves, en proposant une source d'informations parascolaires.

Le comportement des apprenants est assez contradictoire. D'une part :

- ils ont participé à la création d'OWASIS (2x3000 heures) dans le cadre de projets collectifs avec enthousiasme et conviction. En ce sens, ils possèdent la culture de leur époque : les nouvelles technologies font partie de leur environnement naturel ;
- ils se sont lourdement investis auprès des enseignants - auteurs afin de les aider à formaliser leurs APM et à franchir le cap "culturel" de ce nouveau mode de communication ;
- ils ont utilisé l'Intranet pour y déposer des mémoires d'étude (résultats de projets) illustrant des matières techniques.

Mais d'autre part :

- ils n'ont pas pris l'habitude de se connecter régulièrement, se privant d'informations nouvelles. Cet aspect a été pris en compte en alertant systématiquement chaque élève des nouveautés (non encore consultées) de chacune des rubriques ;
- ils ont tendance à imprimer systématiquement le contenu du site qu'ils ramènent à un complément ou un substitut de photocopie. Il s'agit là d'un défaut d'usage inhérent à la pauvreté des APM déposés dans un premier temps. Cet effet s'estompera dès lors que l'interactivité deviendra indispensable pour que le document prenne un sens (forts degrés de liberté dans l'action et la navigation) ;
- les connexions ne sont pas véritablement distantes : les accès interviennent depuis les salles de TP "standard". En particulier, les connexions réalisées par les élèves en année

universitaire à l'étranger ne sont pas encore suffisamment systématiques.

3.1.2 *Comportement observé des enseignants - auteurs*

Cet Intranet apporte une aide nouvelle aux enseignants pour développer des environnements multimédias adaptés au mode de perception et de réaction de chaque apprenant ce qui leur était jusqu'alors très difficile à effectuer. La constatation immédiate de cette expérience est que, malgré la qualité des interfaces et la diversité des fonctionnalités offertes, ce type d'outil reste peu utilisé par plus de la moitié des enseignants même si, au départ, ils étaient ouverts à l'utilisation de ces nouvelles technologies éducatives.

Hormis pour quelques pionniers enthousiastes, cette inertie a plusieurs origines identifiées :

- le travail supplémentaire demandé leur paraît trop important. Ne percevant pas la valorisation qu'ils peuvent en retirer, ils n'ont jamais le temps !
- malgré un effort considérable pour faciliter au maximum les opérations de "greffe" de leurs objets pédagogiques, ils se font un monde sur l'aspect technique de l'Intranet, sur dimensionnant la difficulté de l'utiliser ;
- ils craignent de ne plus maîtriser la diffusion du contenu de leur matière, malgré la sécurité assurée par le contrôle strict des droits d'accès ;
- ils redoutent une "mise en lumière" dérangeante qui n'autorise guère de lacune ou de formalisation erronée (un enseignement oral ou même un photocopié leur paraissent plus "confidentiel" et pouvant souffrir d'imperfections).

Au delà d'un effet d'entraînement perceptible (par peur de se retrouver à terme marginalisés), le développement (en cours) de nouveaux outils, l'ouverture à de nouveaux formats et nouvelles classes d'objets pédagogiques gommeront à terme beaucoup de ces réticences.

Comme prévu, dans la majorité des cas, les enseignants, qui en trouvent le temps, déposent sur le site des documents qu'ils ont déjà réalisés sans y apporter de grandes modifications (minimum d'investissement temps). Ce n'est qu'une fois cette étape franchie qu'ils prennent conscience que, grâce à cet outil, l'élève peut accéder seul, directement et simplement à l'information, une information transversale et interactive. Ils entrevoient, alors, mieux l'intérêt de l'environnement (modèles d'activités pédagogiques mis à disposition pour diminuer leur charge de travail) et la nécessité de guider les élèves.

3.2 Expérimentations de Télé-Cours

De la même manière, nous avons demandé à des enseignants de tester les services logiciels développés pour être insérés dans les APM de type Télé-Cours.

Nous leur avons demandé de se mettre dans les conditions d'utilisation réelle et de faire un cours en temps réel que l'on puisse enregistrer et diffuser en temps différé par la suite. Nous leur avons demandé de configurer complètement l'activité pédagogique (planification, insertion des ressources associées, lancement des encodeurs, ...). Les expériences réalisées visaient une triple évaluation :

- Tout d'abord, l'évaluation de l'architecture choisie en terme d'ergonomie du poste apprenant : il faut notamment apprécier l'utilisabilité du poste liée au grand nombre de périphériques à manipuler (fenêtre vidéo, caméra, souris, claviers, enceintes, ...);
- Ensuite, l'évaluation de la qualité de services (en terme de débit du réseau) nécessaire pour qu'une telle application de télé-enseignement se déroule de manière acceptable (temps d'attente ne dépassant pas quelques secondes, bonne qualité audio...).
- Enfin, l'évaluation des impacts perceptibles de la "distribution" :
 - sur la manière de procéder de l'enseignant : différence entre animation locale et animation à distance, difficultés rencontrées, ... le but étant, à terme, de concevoir et réaliser une interface type et d'en déduire un modèle générique d'interface animateur ;
 - sur la nature, la fréquence et le contenu des interactions entre groupes d'apprenants d'une part et apprenants et enseignant d'autre part ;
 - sur la qualité de l'apprentissage, en terme d'appropriation et de maîtrise des concepts objets de la formation.

Les mesures et les tests mis en place pendant et après les séances pour apprécier ces caractéristiques sont :

- l'analyse des enregistrements des interactions entre les apprenants et OWASIS pour mesurer l'aspect isolement et connaître les modes d'utilisation des logiciels ;
- la capture des débits qui ont été nécessaires durant les différentes phases de la formation pour rendre compte de l'aspect distance (temps et qualité de la transmission);

- la réalisation de questionnaires pour obtenir des retours sur la satisfaction des utilisateurs à travailler dans un tel environnement ;

Les premières expériences réalisées ont prouvé la faisabilité et l'utilisabilité de la plate-forme de Télé-Cours proposé. Son architecture permet notamment d'assurer :

- une connexion informatisée synchrone entre plusieurs sites distants ;
- une connexion synchrone son / image pour l'animation à distance via le réseau Internet;

La principale difficulté d'utilisation est due à la complexité du mode opératoire préalable à la réalisation d'un cours. Le nombre trop élevé de manipulations la rend inconfortable. L'interface d'OWASIS est intuitive et simple d'utilisation. Par contre, la volonté de paramétrage de la plate-forme implique beaucoup de clics et, donc, une certaine lourdeur. Cette opération difficile de mise en place des ressources pourrait à terme être réalisée par un administrateur, dont le travail serait de s'occuper de la plate-forme.

L'absence de présence d'apprenant est assez stressante puisque l'enseignant se rend moins compte des points difficiles qui pourraient être moins bien assimilés par les élèves. Les transparents doivent être différents. Ils ne doivent pas être statiques, mais au contraire apporter du dynamisme et de l'interactivité. Cela permet de compenser l'absence des élèves qui par leurs réactions, leurs attentions permettent au professeur d'adapter son discours lorsqu'il sent que l'audience commence à ne plus trop suivre. Le changement d'intonation de sa voix qu'il peut donner en présence d'élèves n'est pas possible lorsqu'il est filmé. Il a , donc, senti le besoin de modifier sa façon de parler, d'appuyer plus souvent sur des mots clés de son cours. Cela demande, donc, plus de préparation.

- Concentration

Les efforts de perception ont aussi été plus forts que traditionnellement. En effet, l'environnement informatique entraîne plus vite de la fatigue visuelle. Les spectateurs ont observé que la concentration a très rapidement diminué chez tous les binômes après environ 45 minutes. Il faudra, donc, que les cours aient cette durée.

Les élèves n'ont pas été gênés par le fait qu'ils assistent à un cours filmé et transmis. Seule l'utilisation hésitante des outils par l'enseignant peut perturber les élèves. En effet, ils semblent avoir ressenti le stress de l'enseignant.

- Interactions avec l'enseignant

Il a été reproché à l'enseignant de ne pas voir, tout de suite, les questions qu'on lui posait, ce qui entraînait un décalage important entre le cours qui avançait et la question. L'enseignant a, peut-être, volontairement fait attendre une question pour finir le transparent ou l'idée qui était développée. Néanmoins, il est assez long de poser une question, entre le temps où l'idée vient en tête, le fait de penser aux logiciels, changer de fenêtres...

Lorsque l'enseignant n'arrête pas tout de suite son cours pour répondre aux questions cela entraîne un décalage entre le cours et la question. L'enseignant devrait aménager des temps de pause pour laisser aux élèves le temps de poser les questions ou parler plus lentement et répondre aux questions dès qu'elles arrivent.

- Interaction avec les autres élèves

L'absence de camarades de classe proches ne perturbe pas les élèves, au contraire, ils semblent apprécier le calme et la possibilité de se concentrer uniquement sur le cours.

En ce qui concerne le besoin de communication avec les autres élèves, les résultats ne permettent pas une interprétation précise.

- Motivation de l'élève

Ils sont, en majorité, motivés pour travailler dans un environnement du type de celui que nous avons présenté. L'attrait des nouvelles technologies était pour certains le seul moteur de leur motivation et ils pensent que le produit deviendrait vite lassant, le contact humain est gâché et l'ambiance de classe perdue.

- L'enseignant

L'enseignant voudrait avoir en retour la vidéo de l'ensemble des élèves. Ce qu'il a en effet trouvé le plus gênant, c'est de ne pas pouvoir juger de l'ambiance dans la salle, sentir le ton des élèves. L'enseignant a paru très concentré pendant toute la durée du cours : il devait gérer à la fois un rôle de technicien pour la communication mais aussi un rôle d'expert.

En comparant avec le même cours fait en contact réel, nous avons remarqué que l'enseignant avait fait beaucoup plus d'explications et de digressions que lors du test à distance. Son esprit était plus libre. En plus, il voyait tout de suite si les élèves avaient compris ou pas.

L'enseignant a été stressé pour plusieurs raisons. Malgré la présence d'un technicien, il n'était pas certain de savoir maîtriser tous les outils à employer (TeamBoard, outil d'annotation). Il ne faut également pas sous-estimer le stress causé par le fait d'être filmé pendant un cours.

L'assistant technique paraît indispensable pour un enseignant qui n'est pas habitué aux outils informatiques. Il y a beaucoup de logiciels et d'interactions à gérer pour une personne seule, et qui de plus, manque d'habitude. Un enseignant déjà habitué à travailler sous outils informatiques s'adaptera plus vite et pourra se passer assez vite de la présence d'un technicien (une fois la solution finalisée).

Lors des exercices, il semble qu'à distance, l'enseignant ait tendance à montrer *ce qu'il faut faire* alors qu'habituellement, il a plutôt tendance à expliquer *comment il faut faire*. Quelle est la méthode la plus enrichissante pour l'élève : montrer ou expliquer ? Est-ce que notre produit n'est utilisable que pour montrer ? Les explications passent-elles moins bien ?

4 Bilan

Les expérimentations de mise en place de formation respectant notre modélisation ont montré son utilisabilité. Cette mise en place nécessite un investissement lourd et implique une démarche méthodique de la part des enseignants qui a pour conséquence la production de formations réfléchies et de qualités c'est d'ailleurs le cas dans la plupart des cas de médiatisation de contenus pédagogiques [Flecher *et al.*, 1997].

Les enseignants ne semblent, à priori, pas désireux de spécifier plusieurs styles de présentations en fonction des profils cognitifs identifiés des apprenants. Ils considèrent cet objectif trop ambitieux et en dehors de leurs compétences. La plupart propose que chaque apprenant spécifie lui-même ce type d'information. Nous n'avons pas mené suffisamment de campagne d'expérimentations pour pouvoir juger de l'adaptativité des APM sur les apprenants et leur manière d'assimiler l'information en fonction du mode de présentation choisi. Par contre, ce qui est sûr, c'est que ces derniers ont beaucoup apprécié la possibilité qu'il leur était offerte d'obtenir plusieurs vues d'une même activité en fonction des préférences qu'ils définissent dans leur profil (filtrage des BE). Proposer un modèle permettant de concevoir des APM uniquement adaptables plutôt que adaptatives pourrait, donc, être suffisant dans un premier temps (micro navigation adaptable).

Pour ce qui est de la macro navigation, il est à noter qu'elle ne tient compte, pour l'instant, que du contenu de la partie "*ce qu'il sait*" du modèle de l'apprenant et pas du profil cognitif. Peut être serait il plus utile et plus simple d'utiliser le profil cognitif pour adapter la macro navigation plutôt que la micro-navigation ?

Le système résultant proposerait, donc, une micro navigation (présentation) adaptable et une macro navigation adaptative exploitant l'ensemble des différentes parties du modèle apprenant (connaissances acquises + profil cognitif).

Les principales difficultés recensées lors des expériences de Télé-Cours concernent :

- Pour les apprenants :
 - la difficulté de concentration ;
 - la difficulté de communication spontanée avec l'enseignant ;
 - la prise en compte et l'appropriation des moyens de communication mis à disposition.
- Pour l'enseignant :
 - le captage de l'ambiance (manque de retour) ;
 - la gestion du stress ;
 - l'acceptation des nouveaux dispositifs ;
 - la réalisation d'une animation locale et distante simultanément.

5 Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre quelques exemples d'expérimentation que nous avons menés, notamment dans l'intention de vérifier que l'environnement basé sur le modèle AHXEL peut être utilisé avec un public variés, dans différents contextes et dans divers domaines éducatifs.

En expérimentant le modèle AHXEL, notre but n'était pas d'effectuer une évaluation des impacts au niveau des acquis des apprenants. De même, nous ne voulions en aucun cas établir des statistiques sur les effets d'utilisation de l'environnement. Notre objectif n'était, donc, pas de faire des évaluations sommative en cherchant à déterminer si le produit fini est efficace. Les évaluations sommatives requièrent un travail en équipe pluridisciplinaire et s'effectuent sur le long terme, ce que nous n'excluons pas de le faire par la suite.

Notre but était de réaliser une évaluation pour tester les usages, les interfaces et les outils de notre environnement. Les expérimentations rentrent dans notre approche de développement incrémental et interactif. Ainsi, l'usage de l'environnement nous a permis de faire évoluer et

affiner les spécifications de notre modèle AHXEL. Ces expérimentations doivent aussi être l'occasion de faire surgir de nouvelles idées et perspectives de recherche.

