

maturité atteint par les changements de pédagogie qui intègrent des outils numériques.

Les enjeux sont maintenant passés sur les enseignants et leur pratique professionnelle plutôt que sur les machines et la technique ou la technologie.

Outre l'utilisation des LDL qui va probablement être le prochain saut dans les pratiques pédagogiques, la généralisation des outils numériques pose de façon cruciale les problèmes d'indexation, de structuration et de syndication des ressources. Le succès de ces démarches passe

certainement par la mise en œuvre de procédures de normalisation.

#### Gérard Vidal\*

est directeur du service Pr@tic de l'ENS-Lyon. Ce service regroupe les ressources et procure les outils technologiques pour la réalisation des documents multimédia\*.

\* Courriel : gerard.vidal@ens-lyon.fr

## Exemple d'usage des outils informatiques dans le master Analyse et Contrôle

Jérôme Randon et Christophe Batier

### Résumé

L'objectif de cet article est de montrer l'apport des outils informatiques à vocation pédagogique dans le cadre de la formation en sciences analytiques créée en 2004 à l'Université Claude Bernard Lyon 1. Les outils informatiques, et plus spécifiquement la plate-forme SPIRAL, ont permis plusieurs activités pour les étudiants : consulter des informations générales (organisation, contenus...), déposer et suivre leur candidature d'inscription dans la formation, consulter leur emploi du temps, consulter des ressources pédagogiques, télécharger/déposer/échanger des documents, communiquer, tester leurs connaissances, évaluer la formation... L'utilisation des outils exploitant les ressources du web est décrite en suivant la mise en place de la formation.

Courant 2003, l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) a proposé au Ministère l'ouverture d'une formation de type master dans le domaine de l'analyse physicochimique. Après confirmation de cette création, la première rentrée devait avoir lieu en septembre 2004. Alors que l'information des étudiants vis-à-vis de l'ouverture de cette nouvelle formation avait pu être facilement réalisée au sein de l'UCBL, lorsque cette information devait être véhiculée vers des cibles externes, il devenait très difficile de trouver les interlocuteurs et de leur transmettre le message de façon synthétique : l'utilisation du web s'est avérée indispensable pour communiquer rapidement et efficacement.

### Site web, forum et courriel

La réalisation d'un site web spécifique pour le master<sup>(1)</sup> (figure 1) s'est donc révélée être un outil très performant en raison des nouvelles procédures de recherche d'informations développées par les étudiants. Comme ils utilisent très fréquemment les moteurs de recherche, un contenu détaillé et indexé par les moteurs a permis de donner une visibilité importante à la formation. D'autre part, le forum inséré dans le site a rendu possible une réponse très rapide et visible par tous, pour tout ce qui concernait les imprécisions liées au programme, au stage, à la procédure d'inscription...

Dans le nouveau contexte du LMD, le contenu de la formation Master Analyse et Contrôle, comme pour les autres diplômes, a été découpé en unités d'enseignement. Toute l'offre de formation de l'UCBL a été décrite dans la plate-forme pédagogique SPIRAL (serveur pédagogique interactif de ressources d'apprentissage de Lyon 1). Cette offre peut être consultée sur le site institutionnel de l'université<sup>(2)</sup>, sur le site SPIRAL<sup>(3)</sup>, ou sur le site du master pour ce qui relève de ses enseignements. L'information est saisie dans SPIRAL, elle sert de référence unique, et ainsi toute mise à jour sur ce



Figure 1 - Page d'accueil du site dédié au master Analyse et Contrôle. <http://master-analyse-contrôle.univ-lyon1.fr/>

site est répercutée sur les sites dynamiques qui exploitent cette information.

Ainsi, grâce d'une part au caractère interactif du site, et d'autre part à son caractère dynamique, nous avons inscrit en ligne plus de 100 étudiants dès la première année. En utilisant une telle procédure, nous avons pu communiquer directement par courriel avec les futurs étudiants, tout au long de la procédure d'inscription, pour les tenir informés de l'avancement de leur candidature.

Forts de cette expérience, dès leur arrivée sur l'université, les étudiants ont été conduits à utiliser la plate-forme SPIRAL, cette fois-ci avec une finalité plus pédagogique. Pour chacun des modules de la formation, les étudiants peuvent accéder à plusieurs types de ressources : des documents de type textes, animations, diaporamas, images, des listes de liens web, des questionnaires d'autoévaluation et d'autoformation. L'accès à ces ressources est contrôlé par

une identification préalable de l'étudiant qui se voit délivrer des droits d'accès aux différents modules d'enseignement auxquels il est administrativement inscrit.

## Questionnement et sondage

Le questionnement et ses outils associés constituent la première brique fonctionnelle qui a été rendue opérationnelle et exploitée dans la formation. SPIRAL permet en effet de créer plusieurs types de questions et d'exploiter celles-ci dans des contextes très divers pour faire par exemple des sondages en amont d'un cours, des questionnaires d'autoformation ou d'évaluation, des exercices...

Deux exemples en accès libre peuvent être consultés sur le site web du master<sup>(1)</sup> :

- le questionnaire « Concentration et quantité de matière », organisé dans une démarche d'autoévaluation,
- le questionnaire « Grandeurs fondamentales en chromatographie », basé sur une démarche d'autoformation où l'étudiant, chaque fois qu'il choisit une proposition parmi les réponses présentées, se voit proposer une réponse personnalisée, adaptée au type d'erreur qu'il a pu commettre.

La copie d'écran présentée sur la figure 2 montre d'autre part l'analyse automatique des résultats (la bonne réponse est la réponse 1) qui peut être faite instantanément par l'enseignant et ainsi permettre une interpellation des étudiants vis-à-vis de notions qui, semble-t-il, ne sont pas forcément acquises.

Les questionnaires peuvent aussi être utilisés comme outil de sondage. Chaque étudiant donne son avis sur les items qui lui sont proposés et l'enseignant peut récupérer l'ensemble des réponses automatiquement dépouillées, organisées et présentées par SPIRAL. Ainsi, nous avons exploité cette fonctionnalité pour connaître les vœux des étudiants quant aux modules optionnels qu'ils allaient suivre, pour connaître l'état d'avancement de leur recherche de stage, mais aussi pour collecter leurs avis dans le cadre de l'évaluation de la formation.

## Base de données multimédia

Dans chaque module de SPIRAL, l'enseignant a la possibilité de déposer un ensemble de documents qu'il met à disposition des étudiants. Très rapidement, les étudiants ont ainsi pu télécharger les fichiers correspondant aux transparents présentés par les enseignants durant les cours magistraux, aux différents fascicules, aux annales d'exams... Cette mise à disposition des supports de formation permet à chacun de retrouver, à n'importe quel moment et depuis n'importe quel lieu, un document de références correspondant aux attendus de l'enseignement.

Dans cette base de données multimédia, l'étudiant pourra aussi retrouver d'autres fichiers tels des programmes ou des applications spécifiques, des feuilles de calcul dédiées qu'il pourra télécharger. En accès libre via le site du master, il est par exemple possible de télécharger une feuille Excel permettant de faire une analyse par régression linéaire et d'obtenir l'incertitude sur le résultat associée à cette régression.

Dans le même esprit de base de données, tout un ensemble de liens web a été compilé autour de chaque thématique et rassemblé dans les modules correspondants.

4) Dilution d'un acide concentré

HCl  
M = 36,46 g/mol

Spécifications :

HCl	37,0 à 38,0 %
Coloration	10 APHA max
Densité (20/4)	1,184 à 1,193

Impuretés % maximales : corame

Impuretés mg/kg (ppm) maximales :

Résidu de calcination	80
Métaux lourds (en Pb)	1
Matières non volatiles	50
SO <sub>4</sub>	10
SO <sub>2</sub>	5
Cl libre	1
As	1
Cd	1
Ca	10
Fe	2
Hg	0,04

On relève sur le catalogue d'un fournisseur de produit chimique les informations ci-contre :

On a besoin pour acidifier des solution d'ions calcium d'un litre d'une solution d'acide chlorhydrique 1 mol.L<sup>-1</sup>.

De quelle façon doit-on procéder ?

on prélève un volume d'acide concentré à l'éprouvette, on rajoute un volume d'eau déminéralisée prélevé à l'éprouvette	2	<(12,5%)
on prélève un volume d'acide concentré à l'éprouvette, on rajoute de l'eau déminéralisée dans une fiole de 1L	1	0 <(0%)
on prélève un volume d'acide concentré à la pipette jaugée, on rajoute un volume d'eau déminéralisée prélevé à l'éprouvette	2	<(12,5%)
on prélève un volume d'acide concentré à la pipette jaugée, on rajoute de l'eau déminéralisée dans une fiole de 1L	12	<(75%)

Figure 2 - Un exemple de questionnement.

L'ensemble des ressources disponibles sur le site web de l'Université en ligne<sup>(4)</sup> a fait l'objet d'une attention particulière.

Cette base de données multimédia permet aussi aux étudiants de déposer des documents dans une zone d'échange, visible soit seulement de l'enseignant, soit par tous les étudiants inscrits au module. Ainsi, lors de certains travaux demandés par les enseignants, les productions des étudiants ont pu être compilées et rendues automatiquement accessibles à l'ensemble du groupe via la plate-forme pédagogique SPIRAL.

## Conclusion

L'utilisation des technologies d'information et de communication dans le cadre de l'enseignement permet un nouveau type d'interaction entre les enseignants et les étudiants. L'enseignant universitaire n'est plus le seul détenteur du savoir qu'il va transmettre aux étudiants, mais c'est grâce à l'ensemble des informations accessibles à l'étudiant qu'il va aider celui-ci à s'approprier les connaissances au cours des différentes activités pédagogiques. Cet article ne présente que certains des outils utilisés dans la formation et ne fait que très peu état de leurs modalités d'usage. Il est bien évident que l'outil seul ne permet pas d'atteindre les objectifs de la formation, mais il s'avère fort utile lorsqu'il est inscrit dans certains types de scénarios pédagogiques s'appuyant en parallèle sur des activités expérimentales.

(1) <http://master-analyse-contrôle.univ-lyon1.fr/>

(2) <http://www.univ-lyon1.fr/>

(3) <http://spiral.univ-lyon1.fr/00-perso/index.asp>

(4) <http://www.uel-pcsm.education.fr/>

### Jérôme Randon

est maître de conférences à l'Université Claude Bernard Lyon 1\*.

### Christophe Batier

est informaticien à l'Université Claude Bernard\*\*.

\* Laboratoire des sciences analytiques, Bât 308-CPE, 43 bd du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex.  
Courriel : [Jerome.Randon@univ-lyon1.fr](mailto:Jerome.Randon@univ-lyon1.fr)

\*\* Service PRACTICE, Université Claude Bernard, 43 bd du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex.