

L'apprentissage interdisciplinaire en Sciences de la Vie : faciliter l'intégration des contenus

Smidts Denis^{****}, Cécile Vander Borgh^{***}, Myriam De Kesel^{**}, Marcel Lebrun^{****}, Yves-Jacques Schneider^{*}

Université catholique de Louvain (UCL) : * Institut des Sciences de la Vie (ISV), Unité de biochimie ; ** Maison des Sciences ; *** Laboratoire de Pédagogie des Sciences (LSP) ; **** Institut de Pédagogie universitaire et des multimédias (IPM).

Smidts D., IPM. Grand-Rue, 54. 1348 Louvain-la-Neuve (Belgique). Tél. : + 32 (0)10/472679. Fax. : +32 (0)10/478939. courriel : smidts@ipm.ucl.ac.be

Un constat ... une réponse technologique

En Faculté des Sciences (SC), les étudiants tenaient un discours trop souvent unilatéral dans la résolution des questions d'examens ou encore dans la réalisation de rapports écrits. Il fallait donc leur donner l'accès à un grand nombre de ressources diversifiées pour élargir leurs connaissances et faciliter la prise en compte d'un maximum de concepts de base en Sciences de la Vie. A l'approche de l'an 2000, la solution à ce problème devait évidemment être technologique ...

C'est pourquoi, en 2000, des enseignants de la Faculté des Sciences Agronomiques (AGRO) et de la Faculté des Sciences (SC) de l'Université catholique de Louvain (UCL) débutèrent la mise en œuvre d'une plate-forme multimédia : « Biosciences@UCL »¹. A ce jour, il s'agit d'une base de données qui rassemble, d'une part, les supports didactiques liés aux cours impliqués et, d'autre part, des données complémentaires, des références à des sources d'information pour des travaux personnels et une série de liens insérés pour faciliter l'intégration interdisciplinaire de concepts de base vus au travers des matières.

Interdisciplinarité chez les enseignants

L'interdisciplinarité consiste ici à envisager des concepts de biologie avec des regards biologiques différents : celui du biochimiste, du physiologiste, du morphologiste,... Malheureusement, après une première année de fonctionnement du site « Biosciences », les travaux des étudiants montraient toujours une absence

¹ Avec le soutien du Fonds de Développement Pédagogique (FDP) de l'UCL.

de point de vue interdisciplinaire et ce site était visiblement peu utilisé. Effectivement, si les enseignants alimentaient la base de données avec de nombreuses ressources, ils le faisaient sans concertation avec les collègues et sans en faire la promotion auprès des étudiants. De plus, en même temps que les enseignants souhaitaient voir plus de lien entre les matières au sein des productions des étudiants, ils ne savaient pas toujours ce qui étaient enseigné par les autres professeurs.

Depuis août 2003, des sous-groupes de professeurs ont donc été créés afin d'harmoniser le contenu des principaux enseignements en Sciences de la Vie : la biochimie, la biologie cellulaire, la génétique moléculaire et la physiologie. Rapidement, de nombreuses redondances et un certain manque de cohérence dans la progression des contenus ont été mis en avant grâce à un travail de coordination et de structuration des cahiers des charges des cours en termes de contenus, d'objectifs, de démarches pédagogiques et de modalités d'évaluation. A terme, les différentes réunions des sous-groupes devront permettre d'optimiser la communication entre les différents titulaires de cours et de favoriser la tenue d'un message clair envers les étudiants en matière d'intégration des multiples concepts.

Une expérience pilote

Durant l'année académique 2003-2004, une expérience pilote a été menée dans le cadre d'un cours de biochimie métabolique dispensé à des étudiants de troisième année (licence en sciences biologiques et candidature en médecine vétérinaire). Avec l'appui de l'Institut de Pédagogie universitaire et des Multimédias de l'UCL (IPM) et de didacticiens des sciences, le titulaire de ce cours a imaginé de nouvelles stratégies d'enseignement en vue d'amener les étudiants à apprendre à « raisonner plutôt qu'à restituer ». Ce dispositif peut-être décliné en cinq temps qui correspondent aux moments clés tant pour les étudiants que pour l'enseignant.

- *Temps 0 : données de départ et perspectives*

L'équipe chargée de la mise en œuvre de ce nouveau dispositif s'est rencontrée pour la première fois à la mi-août 2003 ; soit à moins d'un mois de la rentrée académique. Cette période a permis de cerner les données de départ nécessaires pour établir le cadre de travail pour ce cours. Le tableau 1 présente une synthèse de contexte :

Tableau 1 : contexte du cours

Intitulé	CHIM2190 – Biochimie métabolique (Prof. Y.-J. Schneider)
Type de cours	- cours théorique (22,5 heures) - travaux pratiques (15 heures)
Public	- environ 45 étudiants de 3 ^{ème} année en sciences biologiques et en médecine vétérinaire
Dispositif	- travail en groupe de 5 à 6 étudiants basé sur des situations actuelles et motivantes
Objectifs	- directs : liés à l'apprentissage des concepts de base en sciences de la vie - indirects : liés à l'apprentissage d'une méthodologie de recherche de l'information appliquée aux sciences de la vie
Thématiques	- le dopage (pour une moitié des groupes) - les acides gras omega –3 et –6 (pour l'autre moitié de s groupes)
Situations	- les problématiques seront issues de deux articles de presse traitant d'une des deux thématiques
Concepts	- chaque concept traité dans le travail de groupe devra être expliqué à la lumière des principaux domaines des sciences de la vie
Charge de travail	- l'activité à mettre en place concerne les 15 heures de travaux pratique. Celles-ci étant libérée pour les besoins du travail de groupe
Ressources	- des ouvrages, des articles scientifiques, des sites Internet ainsi que des outils de recherche seront conseillés aux étudiants - le site « Biosciences » ne sera pas pris en compte cette année mais sera réintégré à l'avenir
Evaluation	- constitution d'un mini-jury en vue de l'évaluation des étudiants - prévoir l'évaluation du dispositif

Au regard de ce contexte général, il apparaît important de bien penser les consignes à fournir aux étudiants dès le premier cours de l'année.

• *Temps 1 : « C'est la rentrée ! Que dire aux étudiants ? »*

Au-delà des aspects généraux du cours de biochimie métabolique, il est important de présenter clairement ce qui sera attendu au sein du travail de groupe. Bien entendu, un échéancier de toute l'expérience doit être montré et explicité. Afin de motiver les étudiants dans ce projet, il est important de prévoir une activité rapidement, en parallèle au cours magistral.

C'est pourquoi il a été demandé, dans le premier mois, de :

- constituer les groupes ;
- choisir la thématique ;
- trouver deux articles de presse ;
- préparer une courte note qui reprend le contexte décrit par l'article, les substances chimiques concernées et les principaux modes d'actions biochimiques sous-jacents.

Cette courte note a pour but de permettre à l'enseignant de donner son accord sur les groupes et les articles choisis.

• *Temps 2 : « Présentation de l'avancement ! Que dire aux étudiants ? »*

Pour le début du mois de décembre 2003, il était prévu que les étudiants présentent l'état d'avancement des travaux de groupe. Il leur a été proposé à cette fin, au début du mois de novembre, huit points nécessaires pour structurer cette présentation :

- positionnement du problème ;
- quelles sont les questions soulevées par l'article ? ;
- quelles sont les notions qui sont évoquées et qui devront être définies ? Comment comptez-vous développer ces notions, si possible, du point de vue de la biochimie, de la physiologie, de la biologie cellulaire et/ou moléculaire, ... ;
- quel sera le plan du travail ? ;
- dans une perspective interdisciplinaire, comment comprenez-vous les relations qui existent entre les notions impliquées ?
- parmi ces relations et toujours dans une perspective interdisciplinaire, isolez la (ou les) question(s) ou hypothèse(s) que vous traiterez plus en profondeur dans la présentation finale ? ;
- citez les références que vous avez consultées pour répondre à ces questions (au moins 3 articles scientifiques (en anglais) et 3 ouvrages de références) ?
- quelles seront les différentes conclusions (scientifiques, médicales, économiques, sociétales, ...) que vous tirerez de votre travail en groupe ?

Cette structure commune pour tous les groupes doit permettre au mini-jury de valider l'approche et la démarche des groupes. A cette fin, le mini-jury est constitué de l'enseignant et d'une assistante (contenu), de deux didacticiennes des sciences (pour l'exploitation des ressources) et d'un conseiller pédagogique (pour les démarches en groupe).

- *Temps 3 : « Recadrage. Que dire aux étudiants ? »*

A la suite des présentations, et après deux à trois jours, le professeur a pris la peine de fournir un document reprenant l'ensemble des remarques desquelles les étudiants devront tenir compte en vue de la réalisation du produit final :

- partir de la situation concrète : contextualiser la présentation et formuler la question-problème; établir le plan de travail ;
- préciser les questions soulevées par l'article ;
- examiner la démarche suivie par les auteurs pour y répondre ;
- préciser les questions que vous vous êtes posées et vos hypothèses ;
- bien intégrer le caractère interdisciplinaire de l'exercice ;
- adopter une vision critique par rapport à la situation-problème; cela ne doit pas être "une belle histoire qui finit bien" ;
- bien spécifier les conclusions que vous posez et les perspectives interdisciplinaires que vous suggérez ;
- porter un regard critique sur la source de départ ;
- bien spécifier les sources bibliographiques ;
 - "papier" : voir les références des articles ;
 - web" : voir
http://www.ebsi.umontreal.ca/jetrouve/internet/cite_txt.htm
- éviter les diapositives trop chargées.

A ce moment du dispositif, les étudiants manifestaient des difficultés principalement liées au positionnement du point de vue du groupe face à celui de l'auteur des articles ; à une vision unilatérale du problème en biochimie seule ; à l'annotation des ressources et à la communication du travail fourni hors de l'auditoire.

- *Temps 4 : « Evaluation. Comment noter les étudiants ? »*

Chaque membre du mini-jury, selon son rôle, avait à remplir une fiche d'observation lors des présentations orales des étudiants. Les commentaires à transcrire devaient concerner chaque étudiant individuellement afin d'aider le titulaire du cours à fournir une note individualisée. Malheureusement, les contraintes horaires ont empêché les membres du mini-jury d'être présent à chaque fois. Cette année, la note fournie a donc été commune à tous les membres du groupe. Un dispositif d'évaluation adéquat sera mis en place pour l'année académique prochaine.

• *Temps 5 : « Evaluation de l'innovation. Qu'en disent les étudiants ? »*

Un questionnaire d'évaluation du dispositif a été créé spécifiquement pour ce cours. Il permettait d'évaluer, auprès des étudiants, des aspects généraux quant à la communication des consignes, la charge de travail, les apprentissages effectués, la dynamique de groupe ou encore les aspects interdisciplinaires.

Le tableau 2 présente un aperçu des principaux résultats :

Tableau 2 : évaluation de l'innovation : quelques résultats (% = accord)

Globalement	Accord
Les consignes pour la réalisation du travail de groupe ont été exposées clairement	82 %
Les consignes du travail de groupe étaient réalistes	89 %
Les conseils fournis en décembre 2003 étaient pertinents : théorie / méthodologie	86 % / 89 %
Par rapport à un cours traditionnel : vision critique ++ / profondeur ++	93 % / 78 %
Apprentissage de la rigueur d'une méthodologie de la recherche	81 %
Ce travail m'a permis d'acquérir des connaissances nouvelles	100 %
Groupe	
J'ai apprécié travailler en groupe / j'aurais préféré travailler seul(e)	77 % / 29 %
Groupes de 6 étudiants = taille raisonnable / taille idéale = 4 étudiants	61 %
Charge de travail raisonnable (46%) / en majorité > 30 heures	46 %
Chaque membre du groupe s'est chargé d'au moins une partie du travail	98 %
Chaque partie du travail a été traitée par tous les membres du groupe	20 %
Une note individualisée serait préférable à une note commune	19 %
Il est juste d'attribuer une note commune à tous les membres du groupe	87 %
Interdisciplinarité	
L'approche « interdisciplinaire » avait été clairement présentée	87 %
Comprendre l'intérêt de l'interdisciplinarité pour ma pratique professionnelle future	78 %
J'ai réalisé des liens avec d'autres cours de mon programme	74 %

Ces quelques résultats ne représentent évidemment que la perception des étudiants mais constituent déjà une base intéressante en vue d'améliorer le dispositif pour l'année à venir.

Globalement, les aspects communicationnels semblent avoir été particulièrement soignés au travers de la réalisation d'écrans de consignes présentés régulièrement aux étudiants dès le début de l'expérience. Les étudiants déclarent à l'unanimité avoir appris des connaissances nouvelles, voire complémentaires au seul apprentissage contenu.

Les étudiants ont eu l'occasion d'appréhender les méandres d'une méthodologie de recherche d'informations au sein d'un travail en groupe. Même si la taille idéale des groupes auraient été de quatre étudiants, ils se montrent pour la plupart satisfaits de cette façon de procéder. En fait, nous ne pouvons pas parler de réel travail

collaboratif, mais plutôt d'une tâche de coopération. En effet, si la majorité des étudiants déclare s'être chargée d'au moins une partie du travail, chaque partie du travail n'a pas été traitée par tous les membres du groupe.

Malgré le souhait de l'enseignant d'évaluer les étudiants individuellement, ces mêmes étudiants semblent préférer une note commune ... plus équitable à leurs yeux. Malgré tout, un dispositif adéquat sera mis en place l'année prochaine afin d'individualiser les notes. Ce résultat démontre l'importance de communiquer clairement les intentions et le fonctionnement d'un tel dispositif évaluatif aux étudiants afin d'éviter le sentiment de délation.

A propos de l'interdisciplinarité, au terme des travaux, les étudiants semblent avoir perçu son utilité dans la perspective d'un métier futur. Des commentaires libres à ce propos signalent que l'interdisciplinarité a été perçue par la plupart des répondants comme « *une mise en pratique d'une vision synthétique la plus objective possible afin d'établir des liens entre différents domaines* », mais aussi comme « *l'établissement de liens, de relations, d'interactions entre des disciplines habituellement traitée séparément* », ou encore comme « *l'occasion d'acquérir une faculté de synthèse des sources et de favoriser l'acquisition d'un esprit critique* », et enfin comme « *une faculté de mieux réagir dans sa discipline (dans sa future vie professionnelle) à la lumière d'autres disciplines* ».

Pour conclure

D'abord destinées à la création d'un site Web pour améliorer l'appropriation progressive de notions interdisciplinaires par les étudiants, le projet a été élargi à l'harmonisation du contenu de plusieurs enseignements des Sciences de la Vie (biochimie, biologie cellulaire, génétique moléculaire et physiologie). Dans le contexte de 'Bologne', en collaboration avec l'IPM et le laboratoire de pédagogie des sciences, une équipe d'enseignants sensibilisés à la didactique des sciences ont donc tenté de mettre en place des initiatives pédagogiques pour améliorer la compréhension des concepts de base en Sciences de la Vie, dans l'optique d'intégration interdisciplinaire.

A l'heure actuelle, ces initiatives sont en phase de maturation, d'application ou encore d'évaluation. En particulier, dans le cadre du cours de biochimie métabolique

décrit dans cet article en tant qu'expérience pilote. Partant de questions concrètes issues de la presse internationale, des travaux de groupe ont été proposés aux étudiants afin d'approfondir les notions vues au cours et de les intégrer à la lumière de concepts vus dans d'autres enseignements. Ces travaux ont été présentés oralement et discutés en groupe. Les premières constatations ont clairement montré l'intérêt de l'expérience, mais aussi souligné la difficulté de l'évaluation individuelle du travail des étudiants.

L'année académique prochaine, cette expérience sera poursuivie et d'autres verront le jour en faisant alors largement appel au site Web préalablement conçu.

Les mutations en cours tentent donc d'améliorer la qualité de la formation offerte aux étudiants et de favoriser leur insertion sur le marché de l'emploi. Celui-ci demande explicitement que l'Université forme, tant par l'enseignement que par la recherche, des personnes capables de développer des approches interdisciplinaires en vue de résoudre les problèmes concrets auxquels ils seront confrontés.