

Service TICE

19^{ième} activité du CDS :

Enseigner la chimie en 1^{ère} année de bachelier : Témoignages et réflexions

De : Catherine Colaux

Date : 5 novembre 2009

Objet : Résumé de la séance CDS 19

1. Introduction	2
2. L'enseignement de la chimie en Science et en Science de la vie.....	2
3. L'enseignement d'un cours de chimie en Sciences appliquées et à HEC-Ecole de Gestion.	3
4. L'enseignement d'un cours de chimie spécifique aux chimistes.....	4
5. Quelques dispositifs pour favoriser la transition secondaire - université.....	5
6. Le point de vue d'un responsable de la didactique de la chimie à l'AESS.....	8
7. Le cas spécifique des travaux dirigés et des travaux pratiques	10
7.1. Enseigner la chimie en 1 ^{ère} BAC : Et si les travaux dirigés s'adaptaient aux besoins des étudiants?	10
7.2. Comparaison des différents TP de chimie selon les différentes sections:	13
7.3. TP BIO pour les 1 ^e Bac médecine et sciences vétérinaires.....	15

1. Introduction

Les cours de chimie en première année sont réputés difficiles à cause de leur niveau d'abstraction et de la rigueur exigée. Comment faire pour dépasser ces difficultés, pour aider les étudiants à mieux s'approprier la matière? Les objectifs de cette séance seront:

- Identifier les difficultés majeures relatives aux concepts de base de la chimie
- Découvrir et échanger entre collègues sur les dispositifs didactiques mis en œuvre pour rencontrer ces difficultés
- S'interroger sur les spécificités relatives des cours de chimie selon les profils des sections.

2. L'enseignement de la chimie en Science et en Science de la vie

Le professeur Focant¹ enseigne la chimie aux biologistes (Sciences fondamentales) et aux médecins (Sciences appliquées).

Dans le cadre du programme 1,2,3... Sciences² lancé par l'ULg, le professeur Focant est amené à donner un cours de chimie en BAC Commun à 300 étudiants. Pour aider les étudiants, 4 QCM sont organisés au cours du premier quadrimestre ainsi que deux interrogations. Le fil conducteur de son cours est de montrer aux étudiants des expériences pour les amener à élaborer eux-mêmes des concepts, pour leur inculquer la démarche scientifique.

Les vétérinaires ont un programme plus lourd (en nombre d'heures de théorie) que les sciences fondamentales, tout comme les médecins.

La spécificité de la population des bacheliers en médecine vétérinaire est que la proportion des non-résidents et plus précisément les étudiants français est très élevée. Depuis le décret Simonet, 30% des étudiants en première année de sciences vétérinaires sont de nationalité française, et ce pourcentage passe à 45% en seconde année.

Ces étudiants sont très bien formés puisqu'ils ont, pour la plupart, suivis une ou deux années préparatoires au concours d'entrée instauré en France. Il existe donc en 1^{er} BAC deux niveaux distincts entre celui imposé par les étudiants français et celui des étudiants belges qui eux n'ont pas bénéficié de ces années préparatoires. Les français plus matures tirent vers le haut le niveau des étudiants belges. Leur présence est donc positive, ils amènent une bonne énergie en classe.

En médecine la situation est quelque peu différente. Suite au numérus clausus et à l'interdiction de coter les étudiants durant l'année, il n'est pas évident de gérer un TP. Les étudiants ont vite

¹ Professeur JF Focant : J.F.Focant@ulg.ac.be

² Programme 1,2,3... Sciences : <http://www.facsc.ulg.ac.be/123sciences.htm> propose un programme commun à ses premiers bacheliers durant le premier quadrimestre avec l'ambition de leur faire prendre conscience des exigences de la formation universitaire

compris que le professeur n'a plus aucun moyen de pression sur eux, ils s'investissent donc beaucoup moins dans les TP !

En ce qui concerne les TD et les répétitions en dentisterie, les étudiants répartis en 8 groupes de 60 étudiants bénéficient de 20h de TD contre 40h en sciences vétérinaires où les étudiants sont répartis en seulement 2 groupes de 130 étudiants. En dentisterie, 5 assistants se répartissent la charge de travail alors qu'en sciences vétérinaires on ne dispose que d'un seul assistant pour les deux groupes ce qui présente l'avantage d'assurer une cohérence entre la matière donnée aux différents groupes d'étudiants, mais cette charge de travail est très lourde à assumer pour un seul assistant.

Une seule personne est en charge des remédiations, l'information diffusée est donc la même pour tous les étudiants. Les remédiations peuvent être données en groupes ou seul sur rendez-vous (2 jours par semaine).

En ce qui concerne le cours théorique, il est dispensé à raison de 2h semaine mais dans la pratique le professeur Focant ne donne qu'une heure et demi de cours sans interruption et libère donc plus tôt les étudiants. Les élèves ont à leur disposition un livre de référence, les copies des dias du cours avec de l'espace nécessaire pour d'éventuelles annotations. Il n'existe pas de syllabus pour ce cours mais les diapositives sont très bien structurées.

En pratique pour ce cours, aucune interrogation n'est planifiée durant l'année. Il n'y a pas non plus d'examen de laboratoire. Les étudiants peuvent avoir accès aux examens théoriques et d'exercices des autres années commentés en remédiation. Ils peuvent également avoir accès à un examen formatif (QCM, SGI, DC, QROC, QROL). Les règles du jeu sont exposées très clairement aux étudiants en début d'année par le biais d'un document reprenant les engagements pédagogiques du cours.

Les diapositives commencent toujours par un titre et un N° de chapitre qui se rapporte à une table des matières distribuée aux étudiants. A la fin du chapitre une diapositive reprend les concepts clés liés à ce chapitre. Cette dia doit aider l'étudiant au moment de l'étude de ce cours.

Les exercices sont contextualisés et toujours résolus pendant le cours. Le professeur Focant essaye de fixer un concept par un exemple choc. Dans le cas de la solubilité des gaz dans l'eau il leur parlera par exemple de la catastrophe du lac de Nyos au Cameroun où en 1986, plus de 1800 personnes ont perdus la vie suite à la libération par le lac d'environ un kilomètre cube de CO₂. Ces exemples chocs permettent également de maintenir l'attention des étudiants durant le cours.

3. L'enseignement d'un cours de chimie en Sciences appliquées et à HEC-Ecole de Gestion.

Le professeur Edwin De Paw³ enseigne la chimie au second quadrimestre en première BAC Ingénieurs Civils, Ingénieurs de Gestion et Chimistes. Il nous fait remarquer que pour une même

³ Professeur Edwin De Paw : E.DePaux@ulg.ac.be

matière il existe des différences importantes selon les filières auxquelles on s'adresse. Les ingénieurs sont souvent des étudiants qui ont fait le choix de ces études et sont donc habituellement très motivés. Mais il faut absolument leur donner en deux ans tout le bagage scientifique puisque par la suite ils n'auront plus de chimie. Il n'y a pas de continuité dans leur formation, il faut donc donner beaucoup d'informations en peu de temps. Les ingénieurs possèdent une bonne base scientifique et mathématique on peut donc se permettre de garder un rythme soutenu.

La particularité de la chimie est qu'elle est omniprésente dans nos vies, on peut donc trouver des exemples, des applications qui intéressent l'étudiant. La difficulté par la suite, est de passer de cet exemple à la théorie sans démotiver ces derniers. En effet, la description théorique fait souvent appel à des notions très avancées des autres sciences et ces aspects sont parfois contre-intuitifs.

Mr De Paw applique plusieurs méthodes avec ses étudiants ingénieurs.

L'approche qualitative qui consiste à susciter des questions par des exemples afin de vérifier une connaissance qualitative : leur donner du vocabulaire adéquat et les notions liées.

L'approche intuitive qui consiste à leur faire comprendre les phénomènes pour amener ensuite les modèles.

L'approche rigoureuse qui établi les équations générales et en déduit des exemples. Avec les ingénieurs il est possible d'appliquer cette méthode rigoureuse plutôt que la méthode intuitive puisqu'ils possèdent en général une bonne base en mathématique, beaucoup plus poussée que dans la plupart des autres sections

4. L'enseignement d'un cours de chimie spécifique aux chimistes

Le professeur Albert Demonceau⁴ enseignant de chimie donne cours aux étudiants de 1^{ère} BAC. Dans le cadre du programme 1,2,3...Sciences, le cours de chimie est dispensé en commun aux biologistes, chimistes, physiciens, géologues et géographe. Au second quadrimestre les rappels étant donnés, le programme des cours devient plus spécifique. C'est à ce moment que le professeur Demonceau dispense son cours de chimie organique aux chimistes.

Ce cours repose sur un manuel : le McMurry. Les structures de la plupart des manuels de chimie organique sont identiques. La chimie organique à cette particularité de présenter une structure qui paraît évidente pour la plupart des auteurs. La difficulté inhérente à la chimie organique est de faire des liens entre les différents chapitres du cours. Ceci pose d'énormes problèmes aux étudiants.

⁴ Professeur Albert Demonceau : A.Demonceau@ulg.ac.be

La chimie est une science pluridisciplinaire, elle mène à divers emplois variés. En Belgique, la chimie est un pôle d'excellence en Belgique. Il faut donc préparer les étudiants à cette activité en lui donnant une formation aussi diversifiée que possible mais tout en restant très rigoureuse. C'est le rôle des 2^{ème} et 3^{ème} BAC.

Il faut motiver les étudiants, maintenir leur attention, ne pas hésiter à refocaliser leur attention. Il faut rester attentif au rythme, les materner! S'ils se sentent soutenus alors paradoxalement il sera plus facile pour eux de se prendre en charge.

Les ingénieurs sont normalement plus matures, plus motivés ils ont moins besoin d'être maternés mais ils réclament néanmoins de l'attention, il est nécessaire de leur consacrer du temps pour répondre à leurs questions.

Il existe également des approches différentes selon les sections. En effet, pour le cours des ingénieurs puisqu'il n'y a pas de continuité, tout doit être vu à la fin de l'année. Pour la section chimie, le problème n'est pas le même, on peut se permettre de postposer aux années suivantes une matière que l'on n'a pas eu le temps de voir. On privilégie plus la qualité du cours que la quantité de matière vue!

La chimie organique est une branche particulière de la chimie, ce cours oblige les étudiants à établir des connections entre les différentes parties du cours. Il faut leur apprendre à tout intégrer ce à quoi ils ne sont pas vraiment habitués. Ceci est également difficile à faire en 1^{er} bac alors que les étudiants n'ont pas vu toutes les familles et leur réactivité. Du coup, ils font des exercices "isolés" et ont beaucoup de mal en fin d'année lorsqu'ils doivent faire appel à plusieurs chapitres pour résoudre un exercice. En seconde année ce processus devient plus spontané, les étudiants connaissent les bases de la chimie organique et s'appliquent à les intégrer à la résolution d'exercices.

5. Quelques dispositifs pour favoriser la transition secondaire - université

Le professeur Chantal Duprez de l'Université de Lille 1⁵ nous fait part de son expérience sur la transition secondaire - université.

Les étudiants lors de leur stage de MIES⁶ doivent aller observer un enseignant du secondaire pendant une semaine. Ils prennent ainsi conscience des différences qui existent entre les deux niveaux. Ce stage est souvent très bien ressenti par les étudiants qui prennent ainsi conscience de la grande différence entre les pédagogies employées dans le secondaire et dans le supérieur.

Dans le secondaire l'enseignant est unique pour une même matière alors qu'à l'université pour un même cours plusieurs enseignants peuvent se succéder au fil des quadrimestres. Dans l'enseignement secondaire on n'amène jamais un nouveau concept, un nouveau thème sans faire le

⁵ Professeur Chantal Duprez : chantal.duprez@univ-lilla1.fr

⁶ MIES : Mission Interministérielle Enseignement Scolaire

parallèle avec la vie quotidienne, sans donner des éléments du concret auxquels les étudiants peuvent se raccrocher. La prise de note est réduite, l'enseignant expose la matière puis fait une synthèse au tableau où toutes les notions les plus importantes sont écrites. Les élèves prendront pour la plupart uniquement note des données inscrites par le professeur au tableau. Certains professeurs utilisent les nouvelles technologies en illustrant différents thèmes par la projection de vidéos.

En ce qui concerne la motivation des étudiants, dans le secondaire, elle est très disparate. Pour certains aucun travail n'est fait à la maison, les notes ne sont pas complétées. Pour d'autres, les notes sont bien complétées et les cours sont revus régulièrement. De façon très nette, la motivation est meilleure pour les thèmes qui correspondent aux problèmes de la vie quotidienne rencontrés par les étudiants.

Au niveau de l'évaluation dans le secondaire, elle fait partie intégrante du processus d'apprentissage. Elle est permanente, au début de chaque cours l'enseignant évalue ce qui a été assimilé au cours précédent et formative, elle rend les élèves conscients de leurs progrès et de la nature de leurs difficultés.

L'évaluation sommative est quant à elle très codifiée, elle se divise en trois catégories:

- Les savoirs et savoir-faire : restitution de connaissances, résolutions de problèmes classiques
- Les compétences ou capacités non spécifiques à la discipline : calcul, démonstrations mathématiques, capacité à lire un document avec des textes et des graphiques
- Résolution de problèmes non étudiés en classe

Les deux premiers points comptent pour un total de 75% le dernier pour 25%.

Ce système pose tout de même certaines interrogations. Nombreux sont ceux qui pensent que pour avoir le baccalauréat actuellement il suffit d'apprendre quelques formules. Les élèves ne savent plus faire de calcul littéral et ne savent plus calculer sans calculatrice.

Au vu de cet état des lieux, il est plus que nécessaire de ménager une transition progressive entre le secondaire et le supérieur.

Une rénovation pédagogique est proposée à l'Université de Lille 1 pour ménager cette transition progressive, elle implique:

1. Une introduction progressive des cours en amphi:

Aucun cours n'est organisé en amphi lors du premier semestre soit les 6 premières semaines. On ne travaille à ce moment là qu'avec des groupes de maximum 30 personnes, puis des cours de 1h30 en amphi sont progressivement introduits. Au second semestre les étudiants assistent en amphi à deux fois 1 heure de cours dans chaque matière.

2. Organisation de tutorats

Les tutorats sont introduits dans l'emploi du temps et pris en charge par les enseignants eux-mêmes. Ils se donnent par groupe de 15 étudiants et sont tous prévus au premier semestre. Ces tutorats sont prévus pour aider les étudiants sur des points précis de la matière qu'ils n'ont pas compris. Les séances sont organisées à la demande des étudiants, ce sont eux qui choisissent la matière qu'ils souhaitent revoir. Les exercices proposés sont adaptés à leurs difficultés et sont résolus à leur rythme. Ces séances sont aussi l'occasion de leur apprendre à travailler en autonomie, à se prendre en charge mais aussi à développer une certaine entraide entre étudiants. Il est plus facile pour le professeur lors de ces séances de repérer les difficultés individuelles de chaque étudiant. Les exercices sont donnés aux étudiants le professeur reste à leur disposition. Ce travail de tutorat aide à la construction de relations dans le groupe, il a une dimension sociale très importante. D'ailleurs ces séances ne sont efficaces que si l'entente entre les étudiants et le professeur est bonne. Il faut néanmoins veiller à ne pas détourner le but premier de ces séances en les prenant comme "continuité" du cours, en y voyant par exemple des notions qu'on n'a pas eu le temps de voir au cours! Pour éviter cette dérive, l'enseignant de tutorat est différent de l'enseignant du cours, ce qui permet également de présenter la matière sous un angle différent qui conviendra peut-être mieux à l'étudiant, qui l'aidera à avoir le déclic nécessaire à la compréhension de la matière. Cette organisation nécessite cependant une bonne entente et coordination entre l'enseignant du cours et l'enseignant des séances de tutorat.

3. Contrôle continu

Au premier semestre, en math, chimie et physique, un contrôle continu de la matière est organisé. Il oblige les étudiants à travailler au fur et à mesure. Ce contrôle continu comprend 3 colles (interrogations orales) qui sont organisées durant le premier semestre dans chaque matière, par groupes de 15 étudiants sur 2h. Elles permettent de récolter des bonus pour les étudiants (2 points sur 20 pour la cote de l'examen final si les 3 colles sont réussies).

4. Les ateliers technologiques d'enseignement

L'objectif de ces ateliers est de développer l'esprit d'initiative, la réflexion, l'imagination et la recherche d'information. Dès la première année l'étudiant doit proposer un projet expérimental qu'il devra travailler en binôme. Ce travail prendra environ 15h. Les thèmes sont donnés par les enseignants. L'encadrement est constant et il prévoit un enseignant pour 5 binômes. Il est courant que les étudiants peu à l'aise dans l'enseignement théorique réussissent très bien cet exercice.

5. Le projet personnel de l'étudiant

Le but est de faire travailler l'étudiant dès son arrivée à l'université. L'idée est de leur donner des outils pour qu'ils réfléchissent à leur projet professionnel, pour qu'ils donnent un sens à leur présence à l'université!

6. L'enseignant référent

L'enseignant référent est en charge d'un groupe de 30 étudiants au maximum. Il est tenu de les suivre, de les épauler dans leurs difficultés. L'enseignant peut ainsi parler de leur méthode de travail, les rassurer, leur montrer qu'on croit en eux. Globalement chaque groupe est composé de 1/3 d'étudiants qui n'ont pas de difficulté, 1/3 qui sont en difficulté malgré leur travail et 1/3 qui manquent visiblement de travail.

7. Surcoût

Suite à cette mise en place on peut constater une chute du redoublement en première année mais tout ceci à un coût!

6. Le point de vue d'un responsable de la didactique de la chimie à l'AESS

Le professeur Leyh⁷ enseignant en didactique de la chimie nous fait part de sa réflexion sur la nécessité d'un dialogue entre l'université et les humanités.

Plusieurs problèmes sont détectés lors de l'arrivée des étudiants en première BAC chimie:

1. Le problème de maîtrise de la langue française
2. Le problème du niveau de mathématique
3. le manque de pédagogie universitaire : qu'attend l'université, quel est l'objectif suivi par l'enseignement secondaire

Les mathématiques sont une matière fondamentale en chimie, il a d'ailleurs été prouvé que les prérequis de mathématiques déterminent plus la réussite aux examens de physique et de chimie que les prérequis de ces disciplines elles-mêmes. Pourquoi est-ce aussi important? En fait la force en mathématique est révélatrice d'une certaine capacité d'abstraction, transférable à la chimie. De plus, l'étudiant qui a des difficultés en math est obligé de travailler plus cette matière et passe dès lors moins de temps sur l'étude de ses cours de chimie.

Mais pourquoi la maîtrise des mathématiques est-elle si mauvaise? 49% des étudiants ont moins de 8/20 lors du test des prérequis en trigonométrie. Il semblerait que les interactions entre professeurs de sciences et de mathématiques dans le secondaire soient rares et ne contribuent pas dès lors à une bonne intégration des maths en chimie. Faute de temps beaucoup de professeurs sont obligés de passer rapidement sur certains pans de la matière, ne pouvant pas insister sur la pertinence des maths dans d'autres branches. Par conséquent l'étudiant n'est pas capable, dans la majorité des cas de faire le rapprochement entre $f(x) = ax^2 + bx + c$ et $s(t) = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$. En général les chimistes n'aiment pas les mathématiques!

En ce qui concerne la pédagogie il existe un certain parallélisme entre les prérequis identifiés par Mr Romainville et ceux pointés par assistants pédagogiques, qui insistent toutefois plus sur les compétences générales (savoir interpréter une formule, savoir lire un graphique, savoir modéliser une situation etc.). C'est là que réside le problème. En effet, la finalité de l'enseignement de la

⁷ Professeur Leyh : Bernard.Leyh@ulg.ac.be

chimie dans le secondaire, depuis la réforme récente de l'approche par compétences, vise prioritairement à susciter l'intérêt des élèves pour cette matière en privilégiant une approche des implications quotidiennes de la chimie. L'accent est mis sur les compétences (expérimenter, communiquer, etc.) plutôt que sur les connaissances. Par contre, l'université attend toujours des prérequis de connaissances traditionnelles ! Il y a donc un hiatus majeur entre ce à quoi forme l'enseignement secondaire et ce qu'attend l'enseignement universitaire de cet enseignement secondaire....

La pédagogie par compétences dans l'enseignement secondaire mis en place depuis le décret mission en 1997 a pour but de dépasser le niveau des connaissances et des savoir-faire pour rendre l'élève capable de mettre, de manière organisée et ciblée, ses connaissances et ses savoir-faire au service de la résolution de problèmes plus complexes et plus contextualisés.

L'évaluation est censée apprécier:

- La qualité de l'expression écrite
- Le raisonnement logique
- L'utilisation des unités
- L'exactitude et la précision des résultats

Incontestablement, à la base, ce décret est une idée bonne et généreuse. En effet les compétences n'évacuent pas, en principe, les connaissances et savoir-faire de base. Il permet également au professeur de faire de très belles réalisations ce qui les rend plus enthousiastes et motivés, mais ces ambitions semblent démesurées. La mise en œuvre de ce programme est calamiteuse, les textes manquent de clarté, les directives sont contradictoires les professeurs sont mal informés et aucune offre de formation continuée n'est réellement adaptée à leurs attentes. De plus, il implique une réduction du nombre d'heures de sciences.

Les professeurs sont donc partagés, perplexes et parfois désemparés ce qui résulte en une grande hétérogénéité dans la motivation du corps enseignant.

Ce manque de temps aboutit à un choix cornélien : le professeur doit-il privilégier la matière ou la manière ? Leur rôle semble avoir changé, désormais ils ont plus l'impression de former de futurs citoyens plutôt que de futurs candidats à l'enseignement universitaire. L'accent est de plus en plus mis sur la nécessité de mettre en relation science et société. La perspective des cours de sciences changent radicalement. Cette lame de fond touche également l'université puisque l'ULg adapte le paradigme de l'enseignement visant l'acquisition de compétences, une approche par problèmes avec des projets personnels ou des travaux de groupes. Faut-il s'en inquiéter ?

7. Le cas spécifique des travaux dirigés et des travaux pratiques

7.1. Enseigner la chimie en 1^{re} BAC : Et si les travaux dirigés s'adaptaient aux besoins des étudiants?

Mme Colaux⁸ de la FUSAGx vient nous présenter un projet issu d'un constat mené lors de son assistantat en chimie organique.

Alors que dans un monde parfait les séances de travaux dirigés seraient toutes données par des assistants motivés et motivant pour des étudiants attentifs et actifs, on sait tous que la réalité est toute autre. Si l'assistant lorsqu'il écrit un mécanisme réactionnel au tableau lors d'une séance de TD passe facilement pour quelqu'un de doué, il n'en reste pas moins vrai que la plupart des étudiants dans l'auditoire sont persuadés que le moment venus (l'examen) eux aussi pourront écrire sans problème ce mécanisme. Les problèmes commencent souvent lors de ce dit examen où ces certitudes s'effilochent. Les sourires se figent et les flèches s'emmêlent. Le mécanisme réactionnel ressemble à un champ de bataille où à coup de flèches l'étudiant essaye de nous convaincre qu'il arrive au bon produit!

Alors bien entendu pour palier à ces problèmes récurrents plusieurs solutions ont été proposées aux étudiants :

- Les séances de rattrapage : Malheureusement y participaient en général les bons élèves. Ceux pour qui ces séances étaient programmées ne se sentaient, pour la plupart, pas concernés par celles-ci.
- La distribution de notes aux étudiants : Ces feuilles permettent de s'assurer que le mécanisme qu'ils étudient est correct. Malheureusement, elles ne les aident pas à comprendre pourquoi les flèches partent d'un atome en particulier et arrivent à un autre endroit. Tout semble figé sans logique apparente pour l'étudiant en difficulté.
- Les sessions sur WebCT avec QCM : OK mais qu'en est-il si on veut poser une question sur un thème qui n'est pas abordé par le QCM, ou si la partie de mécanisme qui nous pose problème n'est pas celui posé dans la question?

Nous nous sommes vite rendu compte que ces remédiations n'étaient pas vraiment adaptées aux étudiants en difficulté. Ceux-ci restent persuadés que la solution serait d'avoir un assistant à leur disposition quand ils révisent c'est-à-dire généralement le soir après 20h30!

De là est née une idée, pourquoi ne pas proposer quelque chose de "vivant" à l'étudiant? Un pseudo assistant qui pourrait répondre à leurs questions sur la matière au moment où ils se les posent?

⁸ Dr Catherine Colaux – FUSAGx – colaux.c@fsagx.ac.be

Plusieurs pistes ont été explorées, citons par exemple l'enregistrement de cours magistraux sur la matière ou encore l'enregistrement de petites séquences vidéos (maximum 5 min) réalisées par les assistants ou les professeurs sur une question très précise de la matière.⁹

Réaction de substitution nucléophile dans la série carbonée

Voir la vidéo

Thème : Chimie
Série : Les Essentiels
Série de clip – vidéos portant sur des questions de fin de cours. Les sujets se rattachent à des questions d'enseignement sans toutefois se substituer au cours. Dans chaque vidéo, un enseignant développe en 3 minutes une notion ou un concept qu'il considère comme indispensable, essentiel à la réussite du parcours scientifique de l'étudiant. Réalisée par ULP Multimédia avec la participation des enseignants-chercheurs de l'ULP, cette série s'adresse en particulier aux étudiants du DEUG.

Durée : 00:03:13
Intervenant(s) : Wais Hosseini
Production : ULP Multimédia
Réalisation : Catherine Flecniakoska
Image : Grégory Rodriguez, Marc Levy
Type de média : Video
Date de mise en ligne : 12/08/2003

Voir la vidéo

Bien que ces deux pistes approchaient la solution recherchée il n'est pas possible de négliger certains de leurs aspects négatifs:

-Pour l'enseignant : L'enregistrement de ces séquences demande un investissement financier (caméra, montage vidéo etc.) et personnel (écriture de scénario, etc.) important. De plus, la plupart des professeurs sont réticents au fait de se faire filmer pendant un cours.

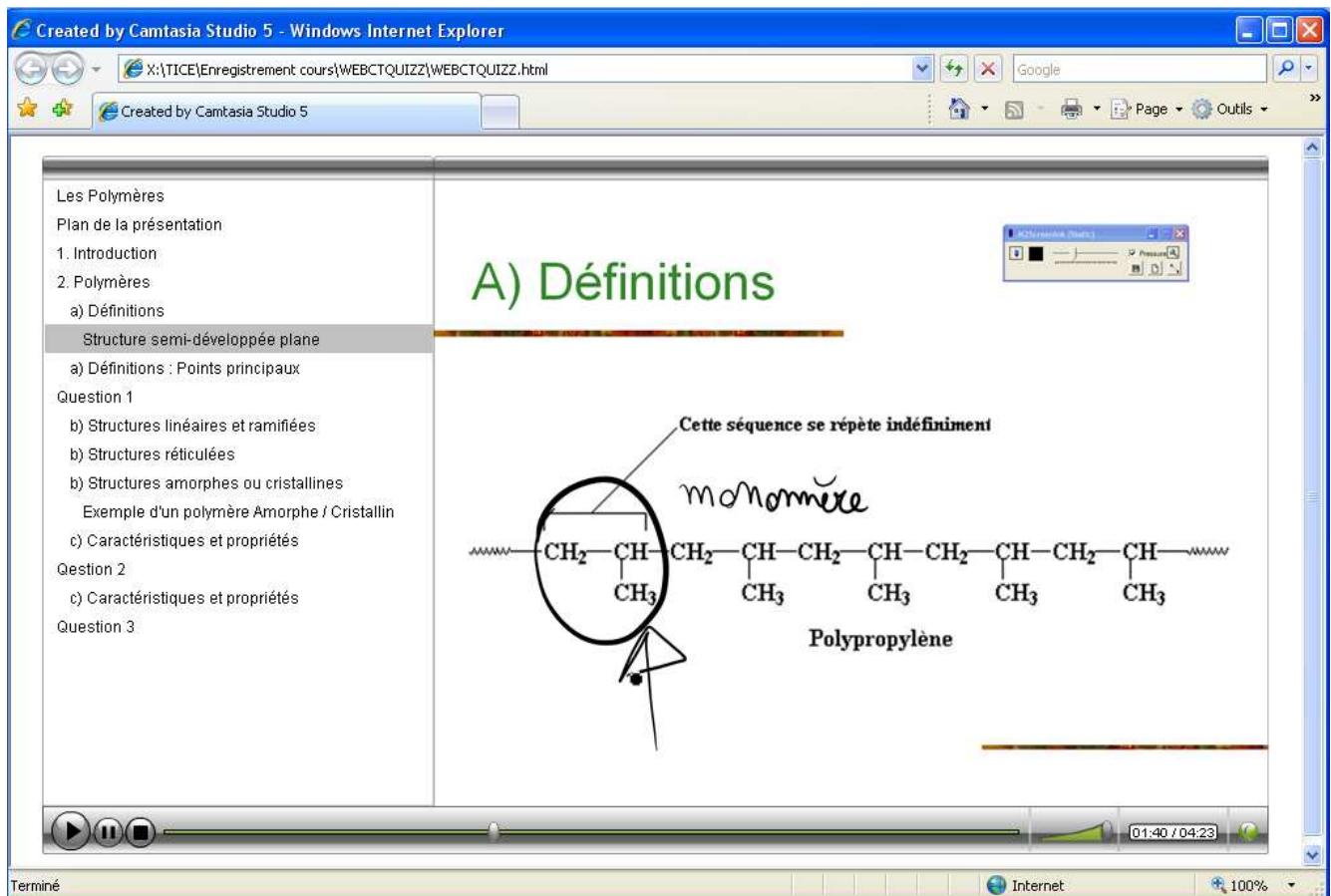
-Les étudiants, lorsqu'ils trouvent enfin le film qui traite de leur problème, sont obligés de passer en revue tout l'enregistrement pour espérer éventuellement entendre des informations qui les intéressent...

Comment adapter cette solution à notre cas ?

- Des enregistrements courts et organisés
- Des enregistrements de contenu (pas filmer l'orateur)
- Des enregistrements réalisés avec un matériel "classique" et réutilisable
- Des montages vidéo réalisés à l'aide d'un logiciel simple et efficace
- Des réponses courtes et organisées à des questions "pratiques"

⁹ Les essentiels de l'université de Strasbourg : <http://utv.strasbg.fr/series.asp?idSerie=1&idMedia=155&idtypeMedia=1>

Tout ceci peut être réalisé si on utilise conjointement un logiciel d'enregistrement tel Camtasia Studio¹⁰ conjointement à un petit logiciel libre d'annotation : M2ScreenAnnotator¹¹. En utilisant ces deux logiciels sur un tablet PC l'enseignant peut annoter une présentation Powerpoint par exemple tout en expliquant ce qu'il fait. L'enregistrement audio et vidéo sera ensuite coupé en petites séquences reliées à une table des matières, permettant ainsi à l'étudiant d'aller voir spécifiquement la séquence qui l'intéresse. Camtasia studio permet également d'annoter l'enregistrement, de faire des zooms, d'insérer des QCM et une table des matières.



Les avantages d'un tel dispositif sont nombreux:

- Requiert peu d'investissement humain et financier pour un résultat tout à fait acceptable
 - Ce système est très souple et permet de prendre en main assez rapidement les logiciels et le matériel. De plus, le tablet PC peut être utilisé comme portable classique en dehors des enregistrements.
 - Le film généré répond aux attentes de l'étudiant puisqu'il permet à ce dernier de choisir de regarder tout l'enregistrement ou seulement la partie qui l'intéresse.

¹⁰ <http://www.techsmith.com/camtasia.asp>

<http://www.marauderzstuff.com/programs/m2screenink/>

- On pourrait envisager de construire une vidéothèque avec ces enregistrements et constituer ainsi une espèce de base de connaissances accessible à toute heure par les étudiants.

7.2. Comparaison des différents TP de chimie selon les différentes sections:

Mme Henrist¹² assistante au sein du laboratoire de chimie inorganique structurale nous présente les différents TP de chimie en fonction des sections dans lesquelles ils sont dispensés.

Les TP de chimie générale en 1^{er} BAC Biologie reposent sur un fascicule de TP complet. Chaque étudiant est soumis à une petite interrogation orale lorsqu'il arrive au laboratoire dont la réussite est obligatoire pour avoir l'autorisation d'entamer le laboratoire. Les étudiants sont tenus de préparer chez eux la séance de laboratoire. Ils doivent en principe savoir exactement ce que l'on attend d'eux lorsqu'ils entrent dans le laboratoire. Le rapport sera rédigé avant de quitter le laboratoire pour éviter les tricheries. Un rapport type leur est donné au début de l'année puis, au fil des séances, les consignes pour rédiger ce rapport deviennent de plus en plus floues pour les encourager à se prendre en main.

L'analyse de ce dispositif montre que le fascicule de TP est bien rédigé et que les étudiants y trouvent tout ce dont ils ont besoin! L'interrogation d'entrée est très importante pour motiver les étudiants à préparer la séance. Par contre, ils ne savent pas prévoir un plan de travail, la plupart d'entre eux ne perçoivent pas les points clés de la manipulation et se bornent à recopier l'intégralité du mode opératoire qui leur est fourni. Aucune organisation du travail n'est alors prévue, ils perdent beaucoup de temps à mettre en œuvre leur manipulation. Ils n'ont visiblement que très peu d'esprit de synthèse. En ce qui concerne le rapport il existe de gros problèmes de recopiage même si celui-ci est rédigé dans le labo, la plupart d'entre eux prennent cette rédaction comme une contrainte dont ils se débarrassent vite fait.

Pour améliorer ces laboratoires M^elle Henrist propose :

- Pour palier au manque de préparation, M^elle Henrist propose de programmer des "interrogations surprises" au cours des séances de laboratoire qui compteraient pour la cote finale de TP.
- Pour le problème de recopiage de rapport seul la répression semble apporter des solutions
- Pour palier au manque de motivation des étudiants, elle propose de sélectionner des manipulations en relation directe avec la biologie.

¹² Mme Henrist Catherine – Ulg - catherine.henrist@ulg.ac.be

Les TP réalisés en BAC 3 chimie inorganique:

Ces TP requièrent une grande autonomie et motivation de la part des élèves. Aucune préparation ne leur est demandée. On leur donne un sujet qu'ils sont tenus de travailler par groupe de deux. Ils doivent faire la bibliographie du sujet, l'analyser, proposer des manipulations, les tester et en interpréter les résultats. Le TP s'étale en fait sur 4 semaines à raison de 2 journées par semaine. Deux assistants encadrent les étudiants qui sont généralement entre 15 et 25.

Un fascicule de TP contenant des indications sur les techniques de base est mis à leur disposition. Plusieurs ouvrages de chimie se trouvent dans le laboratoire et peuvent être consultés avec ou sans l'aide des assistants. Les étudiants ont également accès à la bibliothèque. Le matériel demandé par les étudiants est généralement assez rapidement mis à leur disposition par le préparateur qui apporte une aide logistique non négligeable.

Si on analyse ce dispositif on voit qu'il encourage l'étudiant à plus d'autonomie. Ces TP constituent une formation réelle à la recherche qui inclus des recherches bibliographiques des analyses de documents et finalement des manipulations et des analyses de résultats. C'est un changement brutal par rapport aux laboratoires qu'ils ont connus en BAC. Le premier contact avec la littérature est toujours assez difficile et ceci est essentiellement lié à leur méconnaissance de la langue anglaise.

Une mise en commun des résultats est organisée au cours de séminaires dispensés devant la classe. Il leur sera demandé de rédiger un rapport d'une quinzaine de pages dans le style d'une publication scientifique. Une fois de plus on essaye de les initier à la vie du chercheur. Les appréciations sont globalement très positives.

Ces TP ont été transférés au 3^e BAC Ingénieur chimiste et là le constat est plus alarmant. Jusqu'en 2006 tout se passait plus ou moins correctement mais l'expérience menée en 2007 a été un cuisant échec. La raison de ce désastre est sans doute à rechercher dans la modification des programmes qui permet à certains étudiants d'atteindre le 3^e BAC sans jamais avoir suivi de TP. Ils se retrouvent donc en autonomie totale alors qu'ils ne connaissent rien de la pratique en laboratoire. Les étudiants sont donc perdus et se démotivent très rapidement.

Pour palier à ce problème en 2008 les sujets dispensés sont redondants (plusieurs groupes travaillent sur le même sujet) et une entraide entre groupes est encouragée. Les résultats semblent meilleurs dans ce cas.

En conclusion, il faut rester très attentif au public-cible auquel est dispensé le laboratoire. Il faut adapter le niveau d'autonomie demandé pour ne pas les décourager. Il est nécessaire d'être et de rester à l'écoute des étudiants, les conseiller, les épauler, les ramener sur le droit chemin si ils prennent une mauvaise voie. Mais il faut également être en concertation avec le titulaire du cours pour s'assurer que les notions dont ils ont besoin sont bien vues au cours.

7.3. TP BIO pour les 1^e Bac médecine et sciences vétérinaires

Le TP sur l'osmose pose d'énormes problèmes les étudiants n'arrivent pas vraiment à faire le lien entre l'expérience et la pratique. Il est donc nécessaire de bien préparer cette séance avec eux, de leur fournir un fascicule bien organisé. Attirer également leur attention sur l'existence du groupe de transition de chimie¹³ qui peut les aider à mieux appréhender une matière.

¹³ <http://www.grptrans.ulg.ac.be/>