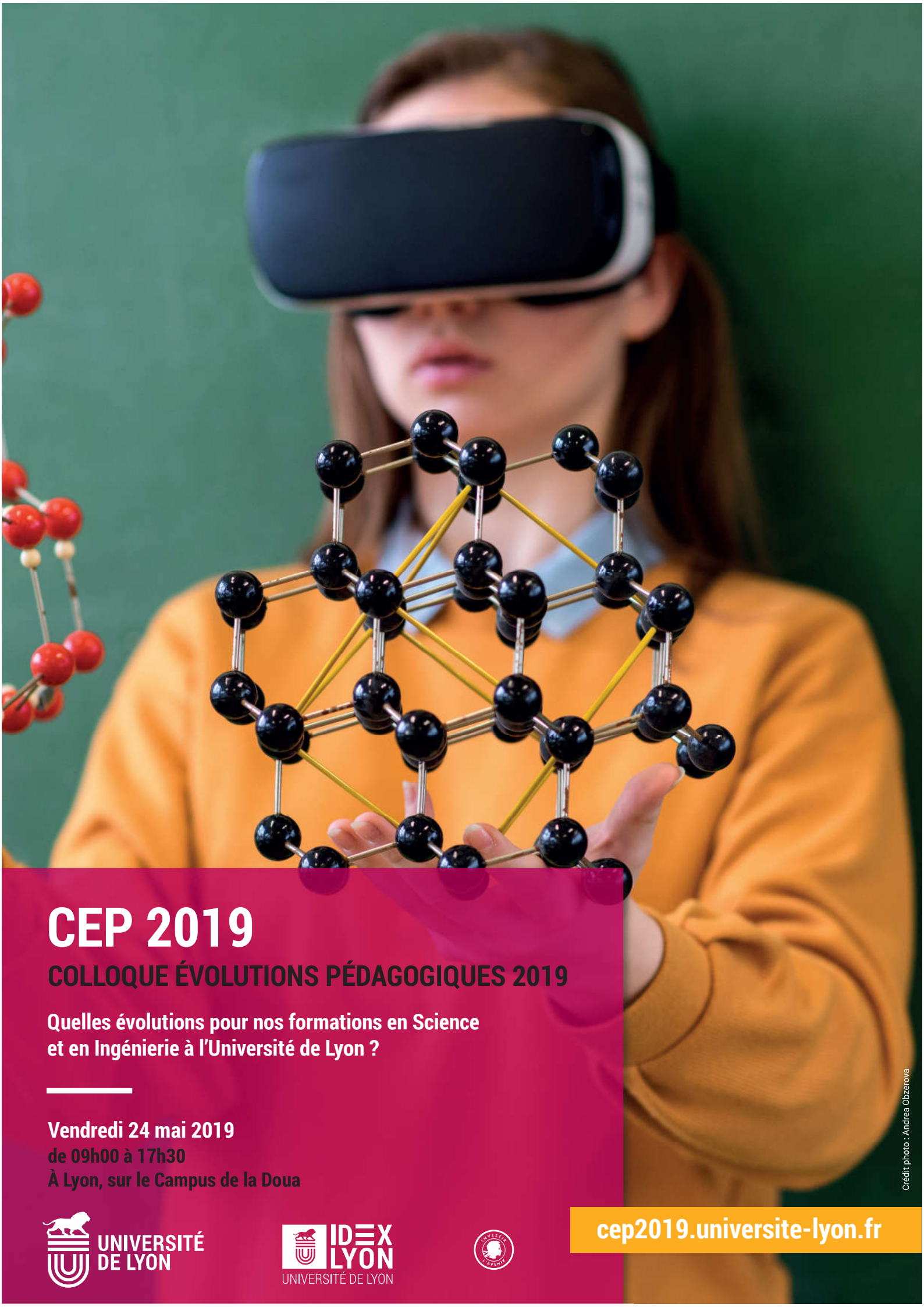




CEP 2019

COLLOQUE ÉVOLUTIONS PÉDAGOGIQUES 2019

Quelles évolutions pour nos formations en Science
et en Ingénierie à l'Université de Lyon ?

Vendredi 24 mai 2019

de 09h00 à 17h30

À Lyon, sur le Campus de la Doua



cep2019.universite-lyon.fr



L'enseignement supérieur s'inscrit dans une société en constante évolution que ce soit au niveau de ses métiers, ses modes de communication, ses technologies ou même de ses valeurs. Les modes d'enseignement, les pédagogies ou leur mise en œuvre offrent actuellement un champ d'expérimentation considérable se plaçant de plus en plus au centre des efforts ou des préoccupations des enseignants et des étudiants.

La première journée autour des évolutions pédagogiques au service de l'apprentissage des étudiant.es dans les domaines des sciences formelles et de la nature et de l'ingénierie et technologie à l'Université de Lyon, veut être un forum pour échanger sur nos pratiques pédagogiques, nos expérimentations ou même nos recherches en la matière. Il s'agit de valoriser les efforts déjà accomplis, partager nos projets ou les découvrir, mieux se connaître et bien sûr de se projeter dans l'Université de Lyon de demain où nous allons pouvoir identifier des objectifs communs ou créer des synergies nouvelles.

La journée est organisée autour de 8 ateliers. Dans chaque atelier, une sélection de présentations courtes (quelques minutes) sera suivie d'un tour de questions et d'un débat. Le programme est complété par une séance de posters et démonstrations pendant le buffet de la pause de midi, ainsi qu'une conférence d'ouverture par Cristelle Lison (Univ. de Sherbrooke) et une conférence de clôture par Eric Mazur (Univ. Harvard).

La journée s'adressera en priorité aux enseignant.e.s et étudiant.e.s des collèges académiques "Sciences Formelles et de la Nature" et "Ingénierie et Technologie" de l'université de Lyon mais des enseignant.es ou personnes intéressées par les évolutions pédagogiques dans d'autres domaines disciplinaires sont bien sur bienvenues !

Cette journée est organisée par un comité où sont représentés les services d'accompagnement pédagogique des établissements de l'Université de Lyon (Ecole Centrale de Lyon, ENS Lyon, INSA Lyon, UCBL, UJM, ...) et les collèges académiques "Sciences Formelles et de la Nature", "Ingénierie et Technologie" et EDUCOLA (Education-Cognition-Langage) de l'Université de Lyon.

Cette journée est mise en place grâce au soutien financier du Projet IDEXLYON de l'Université de Lyon dans le cadre du Programme Investissements d'Avenir (ANR-16-IDEX-0005).

Comité d'Organisation

- Karine Bécu-Robinault, *ENSL*
- Céline Besançon, *ENISE*
- Guillaume Chapey, *ECL*
- Jean-Pierre Cloared, *ECL*
- Philippe Colantoni, *UJM*
- Laurence Dupont, *INSA Lyon*
- Eric Lafon, *UJM*
- Isabelle Rogowski, *UCBL*
- Nora van Reeth, *UCBL, Co-chairperson*
- Michel Lance, *UCBL, Collège Académique Ingénierie*
- Benoit Urgelli, *Université Lyon 2, Collège Académique EDUCOLA*
- Kristine Lund, *ENSL, Collège Académique EDUCOLA*
- Corinne Sainte-Colombe, *UdL/IDEX*
- Alfonso San Miguel, *UCBL, Collège Académique Sciences Formelles et de la Nature, Chairperson*

COLLOQUE EVOLUTIONS PEDAGOGIQUES 2019

En Sciences et Ingénierie à l'Université de Lyon

VENDREDI 24 Mai 2019

Université Lyon 1 - Campus de la Doua

8h30-9h00 Accueil. Distributions des badges

Hall Bât. Lippmann

Amphi Gouy (Bât. Lippmann)

9h-9h15 Mot de bienvenue

9h15-9h55 Conférence d'ouverture par Christelle LISON (Université de Sherbrooke)

« Apprendre et enseigner : entre mythe et réalité »

Ateliers du Matin

Série de présentations suivies d'un temps d'échange
Amphi Lederer (Bât Lederer) et Amphi Dirac (Bât. Dirac)

10h00-11h10

Autonomie, motivation et coopération dans l'enseignement avec grands groupes d'étudiants

11h10-12h20

L'enseignement des Mathématiques

10h00-11h10

Autonomie, motivation et coopération dans l'enseignement.

11h10-12h20

Transmettre de compétences transversales

12h20-13h30 Posters et Stands
Buffet

Hall Bât. Lippmann

Ateliers de l'après-midi

Série de présentations suivies d'un temps d'échange
Amphi Lederer (Bât Lederer) et Amphi Dirac (Bât. Dirac)

13h40-14h50

Approches ludiques dans l'enseignement

14h50-16h00

Créativité et approches immersives

13h40-14h50

Réalités Virtuelles en Cours et en Travaux Pratiques

14h50-16h00

Nouveaux outils pédagogiques

Hall Bât. Lippmann et Amphi Gouy (Bât. Lippmann)

16h00-16h30 Pause Café / Posters et Stands

16h30-17h30 Conférence de clôture par Eric MAZUR (Université d'Harvard)

« Innovating education to educate innovators »

17h30-17h45 Clôture

CEP 2019 - VENDREDI 24 Mai 2019

Programme détaillé

CONFERENCES

Christelle LISON, Univ. de Sherbrooke

« Apprendre et enseigner : entre mythe et réalité »

Qu'est-ce qu'apprendre et enseigner en enseignement supérieur ? À partir de ces deux questions qui peuvent sembler simplistes, nous pourrions, ensemble, mieux comprendre ce dont il est question afin de proposer des formes d'enseignement qui favorisent un apprentissage durable et de qualité des étudiants. Nous pourrions également circonscrire les dimensions qui constituent les évolutions pédagogiques pertinentes en contexte d'enseignement supérieur.

Eric MAZUR, Université de Harvard, US

« Innovating education to educate innovators »

Educators want to prepare students for the 21st century, yet our educational approaches have evolved little over hundreds of years of academic teaching. I will demonstrate how active engagement — both inside and outside the classroom — stimulates both higher-order thinking and motivation to learn.

STANDS / POSTERS

Présentation de dispositifs d'enseignement avec réalité virtuelle

Equipe d'iCAP, Lyon 1 et de l'ENISE, St-Etienne

Projet d'augmentation des instruments anciens de physique de la collection de l'Université Lyon 1

Téo Aventin, Alexis Boudon, **Amine Boussejra**, Agathe Depraz-Depland, Benoît Manchon, Stéphane Michoulier, Alexandre Revol, Gaetan Seraut, Kenza Zougagh, Matthieu Mercury, Gérard Panczer, Françoise Langlois et Alfonso San Miguel

Instrumentation de laboratoire avec Arduino™, une démarche projet structurante dans les formations

Christophe Bonnet, Anne-Laure Deman, Sophie Cavassila, Stephan Guy, Gilles Ledoux, Antonio Pereira, **Jérôme Randon**

Diversifier les outils pédagogiques pour faciliter l'apprentissage

Alban Gassenq

Intégration de l'éco-conception en science des matériaux & responsabilité sociétale

Valérie Massardier

Mise en situation immersive des TP de Biochimie du portail SVT (Science de la Vie et de la Terre)

Emmanuel Bettler, Agathe Clerin, **Sébastien Violot**

Effet d'un environnement numérique ludifié sur la motivation d'élèves de 4ème en Mathématiques

Stéphanie Reyssier

Anatomie en FAD : une UE basée sur la 3D validée par 6 crédit ECTS

Patrice Thiriet, Olivier Rastello, Franck Grégoire, Geneviève Sansoni

La science dans la gastronomie : une approche ludique pour apprendre en enseignant

Virginie Monnier et **Magali Phaner-Goutorbe**

ATELIER : Autonomie, motivation et coopération dans l'enseignement avec grands groupes d'étudiants.

Animation : Christelle Lison

Des étudiants acteurs de leur apprentissage : Analyse d'un dispositif pédagogique en présentiel et hors présentiel en première année de Biologie cellulaire
Dominique Baas, Basile Bailly, Jérôme Lafont

Enseignement hybride en thermodynamique
Céline Besançon

Comment dynamiser des enseignements de chimie avec des grands groupes de futurs ingénieurs généralistes ?

Jean-Pierre Cloarec, Guy Stremsdoerfer, Virginie Monnier, Naoufel Haddour, Gwénaëlle Le Mauff

Classe inversée et TD en « jigsaw », en L1 Biologie
Sylvie Dupre-Aucouturier, Claire Morelli

ATELIER : Autonomie, motivation et coopération dans l'enseignement

Animation : Philippe Lalle

Pratiques pédagogiques innovantes au département Génie Mécanique et Productique de l'IUT Lyon1

Jean Colombani, Vittoria Pischredda, Pauline Schlosser, Youri Charlemagne, Sonia Duprey, Mélanie Ottenio, Benoit Pradel, Benoit Thomas, Gaspard Petiot, Estelle Homeyer

L'innovation dans les polymères : étude de cas par l'approche puzzle

Elise Contraires

Pédagogie inversée et coopérative dans un cours de Master de Physique

Gianpietro Cagnoli et Alfonso San-Miguel

Mise en place d'une évaluation par les pairs d'un travail de recherche en master de biochimie-biologie moléculaire à l'université Claude Bernard Lyon 1
Jérôme Kucharczak, Hélène Cortay, David Magne, Nikolay Popgeorgiev, Philippe Lalle

ATELIER : L'enseignement des Mathématiques

Animation : Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI) – à confirmer -

Les objectifs de formation en mathématiques dans les écoles d'ingénieurs : aspects culturels et attentes des ingénieurs

Guy Athanaze

Maths4Sciences : développer des outils numériques de remise à niveau de mathématiques dans un contexte de physique

Sophie Casanova, Aude Caussarieu, Hélène Delanoe Ayari, Richard Dupont, Sophie Jequier, Cécile Le Luyer, Jeanne Parmentier

Les mathématiques induites du réel, mise en œuvre en 1ère année de l'INSA de Lyon

Emmanuel Risler

Un enseignement des mathématiques en contexte
François Rousset

ATELIER : Transmettre de compétences transversales.

Animation : Sonia Fleck

Le dispositif « laboratoire-junior » comme modalité de formation innovante au doctorat

Joris Cintero, Stéphanie Reyssier, Camille Roelens
Méfiez-vous des chiffres ! Ou comment apprendre à décrypter l'information

Irene Gannaz

Pratiques de communication scientifique appliquées aux éléments du tableau périodique

Mei Senegas, Mélodie Frechic, Emmanuel Seiglan, Catherine Simand, Laurent Bonneviot Et Belén Albela

Les « cours à la carte » en sciences humaines et sociales à l'INSA Lyon : une nouvelle offre de formation pour donner plus de sens au parcours des élèves

Nicolas Freud, Caroline Goutaland

Prior stress management trainings strategies and immediate reactivation improve overall performance of residents during critical simulated situations: a prospective, randomized controlled study

Marc Lilot, Florent Sigwalt, Guillaume Petit, Jean-Noel Evain, Damien Claverie, Monique Bui, Angélique Guinet-Lebreton, Marion Trousselard, Frédéric Canini, Dominique Chassard, Antoine Duclos, Jean-Jacques Lehot, Thomas Rimmele

ATELIER : Approches ludiques dans l'enseignement

Animation : Elise Lavoue

JADE : un jeu de plateau pour l'apprentissage de l'ergonomie des logiciels

Stéphanie Jean-Daubias, Fabien Duchateau

Des jeux pour la cohésion de groupe et l'innovation en école d'ingénieur

Cédric Ray

Ludopédagogie : comment « gamifier » facilement » ses enseignements ?

Arnaud Salvador

Vers une ludification adaptative pour augmenter la motivation des apprenants

Elise Lavoue

ATELIER : Créativité et approches immersives

Animation : Guillaume Chapey

Bootcamp Systèmes Electroniques

Christine Marguet, Dominique Ligot, Julien Vial, Véronique Sanglard, Florent Ouchet, Cédric Lacharmoise

UE résolution de problèmes en L3

Aude Caussarieu, Hélène Delanoe-Ayari, **Cendrine Moskalenko**

Analyse réflexive sur les formulations d'énoncés d'exercices ou problèmes

Laetitia Paoli

MAC^{sup} : un projet transdisciplinaire entre science et art à travers une pédagogie active

Davy Carole, Arnaud Dubos, Carine Goutaland, Sylvianne Lathuillière, Cécile Le Luyer, Françoise Lonardoni, Clarisse Marandin, Anne Pillonnet, **Stella Ramos-Canut**, Olivier Raymond, Fanny Thaller, Alicia Treppoz-Vielle, Fabrice Valois, Bruno Yvonnet

ATELIER : Réalités Virtuelles en Cours et en Travaux Pratiques

Animation : Marion Tourette

Utilisation de la Réalité Virtuelle dans les enseignements de Biochimie Structurale

Willy Triffault, Nora Van Reeth, **Emmanuel Bettler**

Motion Capture et Réalité Virtuelle

Jonathan Pascal, Céline Besançon, **Clémentine Didier**

Son et Réalité Virtuelle

Jonathan Pascal, Pascale Celle-Dahuron, Céline Besançon, **Clémentine Didier**

Création d'un outil d'enseignement en réalité virtuelle en biologie cellulaire au niveau Licence Sciences de la Vie

Dominique Baas, Willy Triffault, **Jérôme Lafont**

Terrains géologiques virtuels : géologie et analyse de paysages en salle

Marianne Métois, Stéphane Reboulet, Cathy Quantin-Nataf, Jean-Philippe Perrillat, Guillaume Suan, Jean-Emmanuel Martelat, Renaud Deguen, L'équipe iCAP

ATELIER : Nouveaux outils pédagogiques

Animation : Jean-Pierre Cloarec

Western & co : Une plateforme d'autoapprentissage « à la carte » en Biologie Cellulaire

Emilie Delaune, Jérôme Lafont, Dominique Baas, Equipe iCAP

Des usages pédagogiques pour OPALE, appli mobile à destination des usagers du campus Lyon-Tech-la Doua

Stéphanie Jean-Daubias, Tuong Phu Quoc Do

ASKER : un outil auteur pour proposer des exercices d'auto-évaluation aux étudiants

Marie Lefèvre, Natalie Gun

Salles de pédagogie active comme facteur du dynamisme d'apprentissage

Dominique Ligot, Christine Marguet

Instrumentation de laboratoire avec Arduino™, une démarche projet structurante dans les formations

Christophe Bonnet, Anne-Laure Deman, Sophie Cavassila, Stephan Guy, Gilles Ledoux, Antonio Pereira, **Jérôme Randon**



CONFERENCES INVITÉES

“Apprendre et enseigner : entre mythe et réalité”

Christelle LISON, *Université de Sherbrooke, Canada*

Qu'est-ce qu'apprendre et enseigner en enseignement supérieur ? A partir de ces deux questions qui peuvent sembler simplistes, nous pourrons, ensemble, mieux comprendre ce dont il est question afin de proposer des formes d'enseignement qui favorisent un apprentissage durable et de qualité. Nous pourrons également circonscrire les dimensions qui constituent les évolutions pédagogiques pertinentes en contexte d'enseignement supérieur.



Christelle LISON est professeure agrégée au Département de pédagogie de la Faculté d'éducation de l'Université de Sherbrooke, Canada. Spécialisée en enseignement supérieur, elle s'intéresse à la formation des enseignants du postsecondaire, aux innovations curriculaires et pédagogiques, de même qu'à l'encadrement aux cycles supérieur. Elle participe d'ailleurs à plusieurs recherches sur ces thématiques tant au Québec qu'à l'international. Du côté de l'enseignement, elle forme les enseignants (professeurs, chargés de cours, formateurs) et les conseillers pédagogiques à l'enseignement supérieur, supervise des étudiants de diplôme, de maîtrise et de

doctorat de plusieurs facultés et co-encadre des étudiants avec la France. Très impliquée dans la communauté scientifique, Christelle Lison est par ailleurs rédactrice en chef de la Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur, membre du comité de rédaction des Nouveaux cahiers de la recherche en éducation et membre du comité de direction du centre PeDTICE.



CONFERENCES INVITÉES

“Innovating education to educate innovators”

Eric MAZUR, *Université d'Harvards, US*

Educators want to prepare students for the 21st century, yet our educational approaches have evolved little over hundreds of years of academic teaching. I will demonstrate how active engagement — both inside and outside the classroom — stimulates both higher-order thinking and motivation to learn.



Eric MAZUR, Professeur à l'Université de Harvard est un physicien connu pour ses contributions en nanophotonique et un innovateur en éducation reconnu à l'échelle internationale. Dans le domaine de l'éducation, il est largement connu pour son travail sur l'enseignement par les pairs, une méthode d'enseignement interactive visant à faire participer les élèves en classe et au-delà. En 2014, E. Mazur est devenu le premier lauréat du Prix Minerva pour les progrès de l'enseignement supérieur. Il a reçu de nombreux prix pour son travail en physique et en éducation et a fondé plusieurs entreprises prospères. Il a également beaucoup écrit sur l'éducation et est

l'auteur de *Peer Instruction : A User's Manual* (Prentice Hall, 1997), un livre qui explique comment donner des cours magistraux interactifs de grande envergure, et de *Principles and Practice of Physics* (Pearson, 2015), un livre qui présente une nouvelle approche révolutionnaire pour enseigner la physique basée sur le calcul. Ses conférences de motivation sur l'enseignement interactif, la technologie éducative et l'évaluation ont inspiré des gens du monde entier à changer leur approche de l'enseignement



Posters et Stands

Projet d'augmentation des instruments anciens de physique de la collection de l'Université Lyon 1

Téo AVENTIN¹, Alexis BOUDON¹, Amine BOUSSEJRA¹, Agathe DEPRAZ-DEPLAND¹, Benoît MANCHON, Stéphane MICHOULIER¹, Alexandre REVOL¹, Gaetan SERAUT¹, Mathilde VAN CUYCK¹, Kenza ZOUGAGH¹, Matthieu MERCURY², Gérard PANCZER², Françoise LANGLOIS³ et Alfonso SAN MIGUEL²

1- Univ Lyon, Département de Physique, Université Claude Bernard Lyon 1

2- Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, Institut Lumière Matière

3- Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1

Adresse courriel du présentateur : boussejra.amine@gmail.com

Une groupe d'étudiants en première année de Master de Physique de l'Université Lyon 1 (UCBL), membres de l'Associations de Physiciens de Lyon (APL), se sont portés volontaires dans un projet ayant comme objectif de réaliser une exposition augmentée d'instruments de physique anciens. Ce projet vise à la restauration et à l'augmentation d'anciens instruments de physique de la collection de l'UCBL : une machine de Morin, une machine de Gramme et un générateur de Van de Graaff.

Au cours du projet, les étudiants se documentent et manipulent les instruments afin de comprendre leur fonctionnement et de produire au final des ressources pédagogiques à destination du grand public, par exemple : vidéos explicatives ou de manipulation des appareils ainsi que des posters de synthèse. Pour cela, les étudiants doivent d'abord comprendre et faire fonctionner les différents instruments, les nettoyer, les remettre en état et trouver ou refaire des pièces manquantes.

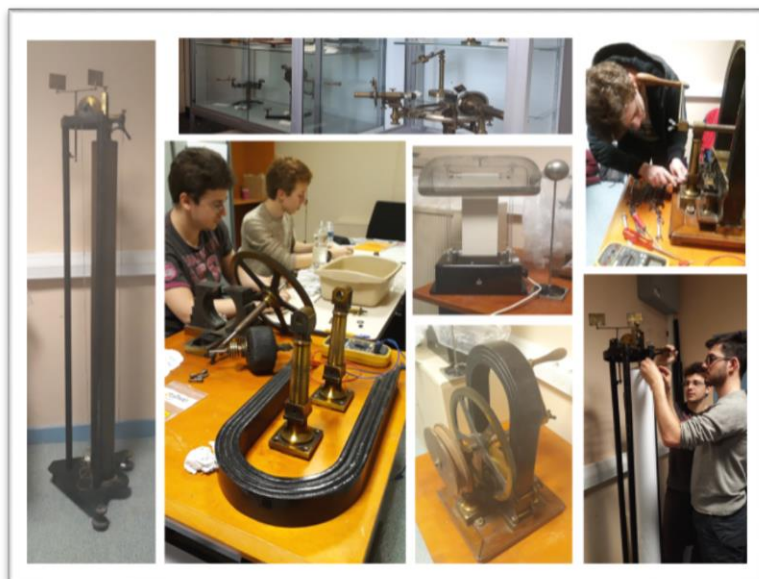


Fig 1. Images des instruments et des interventions pendant la mise en place du projet.

D'autre part, après s'être documentés, ils doivent préparer et tourner des vidéos qui seront hébergées sur le site de l'Université et qui serviront alors de ressources augmentées pour l'exposition des instruments dans le hall du Département de Physique de l'Université Lyon 1.

Ce projet collaboratif met les étudiants dans une posture d'apprentissage dynamique et leur permettra notamment de développer de nouvelles compétences transversales (coopération,

recherche documentaire, support), d'apprendre à travailler dans une équipe comprenant à la fois étudiants, ingénieurs et enseignants-chercheurs, d'apprendre à résoudre les problèmes pratiques et également de prendre des initiatives dans l'organisation et la structuration d'un projet dans un temps limité.

Ce projet compte avec les soutiens de la Société Française de Physique, du Département de Physique de l'Université Lyon 1 et du groupe SOPRANO de l'Institut Lumière Matière de Lyon.

Instrumentation de laboratoire avec Arduino™, une démarche projet structurante dans les formations

Christophe BONNET, Anne-Laure DEMAN, Sophie CAVASSILA, Stephan GUY, Gilles LEDOUX, Antonio PEREIRA, Jérôme RANDON

*Université Claude Bernard Lyon 1, 69100 Villeurbanne
randon@univ-lyon1.fr*

Le développement de l'instrumentation scientifique s'appuyant sur de nombreux concepts physiques nous permet aujourd'hui de disposer de nombreux équipements d'analyse chimique possédant des performances remarquables, que ce soit pour un usage scientifique ou pour le citoyen dans son quotidien. Cette évolution nous conduit paradoxalement à une moins bonne connaissance du fonctionnement des instruments car, d'une part ceux-ci ne peuvent plus être aisément démontés et remontés pour analyser leurs composants, et d'autre part les logiciels intégrés ne rendent pas explicites les opérations réalisées. Cet effet « boîte noire » apparaît même avec les plus simples instruments manipulés pourtant dès le lycée. Pour favoriser la compréhension des moyens et des méthodes implémentées dans les instruments, une des approches possibles consiste à construire son propre instrument. Selon l'hypothèse sous-jacente, l'investissement réalisé lors de la construction d'un instrument de mesure pourra permettre de mieux appréhender ses performances et ses limites, et les compétences acquises pourront être ensuite mobilisées lors de l'étude d'instruments plus complexes.

Aujourd'hui, des cartes électroniques à très bas-coût possédant des fonctions d'entrée-sortie et une programmation simplifiée sont commercialement disponibles, et les outils de la famille open-source Arduino™ qui sont largement utilisés dans des projets orientés sciences de l'ingénieur peuvent être aussi mobilisés pour des activités pédagogiques pluridisciplinaires visant d'autres disciplines telles que la chimie.

Nous avons donc proposé une démarche projet à différent groupes et niveaux de formation, à des non spécialistes de l'électronique.

Dans le groupe projet constitué uniquement de chimistes, l'accessibilité des outils a permis de favoriser la maîtrise des concepts sous-jacents aux instruments élaborés en démystifiant les volets physique et électronique, de donner les clefs de communication aux chimistes vis-à-vis des autres disciplines.

Dans le groupe projet constitué d'étudiants venant de plusieurs formations (chimie analytique-physique-électronique), chaque étudiant reste dans son secteur d'expertise et contribue dans son domaine à l'avancée du projet. Dans ce contexte, avec un usage obligatoire de l'anglais comme langue de communication en raison d'étudiants non-francophones, de nombreux obstacles associés à la gestion du projet ont pu émerger, bien au-delà des obstacles rencontrés dans les projets conduits au sein d'une unique formation. Ceci a permis de pointer de façon opérationnelle les compétences transversales à mobiliser pour franchir les obstacles rencontrés en rapprochant les acteurs dans un code commun.

Ce type d'approche et d'outils a donc été mobilisé avec succès que ce soit dans le renforcement des compétences disciplinaires (et hors discipline) et des compétences organisationnelles et relationnelles.

Diversifier les outils pédagogiques pour faciliter l'apprentissage

Alban GASSENQ^{1,2}

1- IUT Lyon 1, Département de Chimie

2- Institut Lumière Matière, UMR5306 CNRS- Université Lyon 1

A l'heure où notre cerveau est de plus en plus sollicité par une multitude d'informations, il devient difficile de capter l'attention au-delà de 30 minutes sur un même sujet. Pour remédier à cela, briser la monotonie d'un enseignement permet d'augmenter le temps de concentration total d'un apprenant pour une matière. Dans ce travail, différents outils pédagogiques sont présentés (pédagogie ludique [1], active [2], spectaculaire...). La diversification des méthodes permet à l'apprenant de piocher parmi une large palette d'outils pour trouver des moyens appropriés à ses préférences et compétences. Ici, le levier de la contrôlabilité [3] est mis en avant pour motiver l'étudiant.



Figure 1 : Illustration de la multiplication des outils pédagogiques pour motiver un apprenant.

Puisqu'il est impossible d'établir une liste exhaustive de tous les outils pédagogiques possibles, ce poster présentera différents outils/activités pédagogiques autour de 3 axes : les cours magistraux, les jeux et les outils numériques.

Références :

- [1] Maxime Duquesnoy, « La pédagogie du jeu » <http://portaleduc.net/website/la-pedagogie-du-jeu/>
- [2] Olivier MESLY « Rendre les étudiants actifs : c'est possible ! » Le tableau, 2(5)2013 http://pedagogie.quebec.ca/portail/system/files/documents/membres/letableau-v2-n5-2013_0.pdf
- [3] Rolland VIAU, « La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage » <http://sites.estvideo.net/gfritsch/doc/rezo-cfa-408.htm>, Université de Sherbrooke, Département de pédagogie, Québec

Intégration de l'éco-conception en science des matériaux & responsabilité sociétale

Valérie MASSARDIER^{1,2}

1 Laboratoire Ingénierie des Matériaux polymères, Insa de Lyon

2 Départements Science et Génie des Matériaux & Formation Initiale aux Métiers de l'Ingénieur

Notre mode de vie très consommateur en ressources nous contraint à penser nos innovations en intégrant «éco-conception et économie circulaire qui impose recyclage et recyclabilité. Les analyses de cycles de vies (ACV) permettent d'identifier les étapes les plus impactantes pour l'environnement. Elles démontrent généralement les effets bénéfiques du recyclage qui i) limite l'épuisement des ressources naturelles, ii) permet des économies d'énergie, iii) génère moins de pollutions ou d'effets négatifs sur l'environnement.

La formation, sous forme de cours et projets vise à mettre en lumière les enjeux de l'éco-conception et de l'économie circulaire, et les questions qui en découlent pour les ingénieurs et chercheurs. Une sensibilisation à la responsabilité sociétale des ingénieurs et chercheurs est intégrée aux discussions.

Des réponses sont apportées par des universitaires aussi bien que par des conférenciers industriels.

MOTS-CLÉS :

Matériaux et procédés, Eco-conception, Economie circulaire, Analyse de Cycle de Vie, Responsabilité.

Références :

[1] V. Massardier, *Le recyclage des mélanges de polymères thermoplastiques, Aspects thermodynamiques, chimiques et applications industrielles*, Comptes-rendus de l'Académie des Sciences C.R. Chimie, 2002 5, 1-6.

[2] Massardier V. (2014) "Recyclable and bio-based materials open up new prospects for polymers : Scientific and social aspects" In Th. Hamaide, R. Deterre, J.-F. Feller, *Environmental impact of polymers*. Wiley, DOI: 10.1002/9781118827116.ch12.

[3] V. Massardier-Nageotte, C. Subaï, J. Demolin, M. Miramond (2008), *How to integrate sustainable development in an engineering university ? The example of INSA-Lyon*, International Conference "Engineering Education for Sustainable Development" EESD06, Lyon, 4-6 Octobre 2006

[4] V. Massardier-Nageotte, V. Verney *Polymer Materials and Sustainable Development Integration of environmental problems in research and training courses*, International Conference "Engineering Education for Sustainable Development" EESD06, Lyon, 4-6 Octobre 2006

[5] V. Massardier, Fondamentales CNRS 2014, Le grand boum de l'économie circulaire : intégrer le développement durable dans les phases de conception et de fabrication de nouveaux produits afin que ceux-ci puissent être presque totalement revalorisés et recyclés...<http://mi2s.imag.fr/pm/les-fondamentales-le-forum-du-cnrs>

https://www.researchgate.net/profile/Valerie_Massardier-Nageotte

Mise en situation immersive des TP de Biochimie du portail SVT

Emmanuel BETTLER¹, Agathe CLERIN², Sébastien VIOLOT¹

1- Molecular Microbiology and Structural Biochemistry, UMR5086 CNRS - Université Lyon 1

2- Service iCAP, Quai 43, Campus de La Doua, Université Claude Bernard Lyon 1

Adresse courriel du présentateur : sebastien.violot@univ-lyon1.fr

Nous proposons de mettre les étudiants du portail SVT de l'université Claude Bernard Lyon 1 en situation immersive en prévision de la réalisation réelle de Travaux Pratiques (TP) de Biochimie dans l'UE Biomolécules A.

Il a été prouvé depuis longtemps, notamment dans les enseignements de Santé, que la mise en situation immersive des étudiants permettait de diminuer leur stress lorsqu'ils se trouvaient en situation réelle à devoir gérer des urgences, un acte chirurgical délicat etc.

En nous inspirant de ces expériences, nous les avons appliqués aux étudiants de 1^{re} année du portail SVT afin que leur 1^{ère} expérience de travaux pratiques soit la plus efficace et la plus profitable possible. Ce travail est réalisé avec l'aide du service iCAP de Lyon 1.

Via un portail web dédié à ces TP, les étudiants auront accès au déroulé de chaque séance de TP, avec des photos permettant d'identifier le matériel qui sera utilisé et des vidéos expliquant le fonctionnement de certains matériels (pipettes jaugées, éprouvette graduée, polarimètre...) ou de certaines procédures (hygiène & sécurité, gestion des déchets, etc...)

Via une visite en réalité virtuelle de la salle de TP (Figure 1), à l'aide du logiciel SPHERE [1] les étudiants pourront anticiper le déroulement de la séance par une reconnaissance préalable des lieux, incluant la disposition des matériels et des équipements, le repérage **des issues de secours et des dégagements** ainsi que des dispositifs de gestion des déchets.

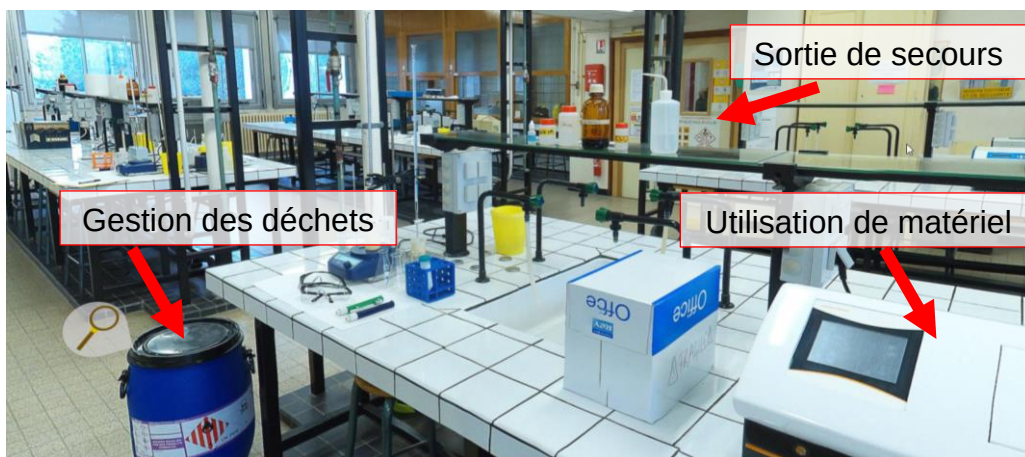


Figure 1 : Copie d'écran de la visite en réalité virtuelle d'une salle de Biochimie

Référence :

[1] SPHERE- Société Speedernet – <https://www.speedernet.fr>

Effet d'un environnement numérique ludifié sur la motivation d'élèves de 4^{ème} en Mathématiques

Stéphanie REYSSIER

Laboratoire ECP-Université Lyon 2-86 rue Pasteur, 69007 Lyon
stephanie.reyssier@univ-lyon2.fr

Ce travail de recherche présente les premiers résultats d'une étude menée auprès de 163 collégiens de 4^{ème} en mathématiques ayant testé la plateforme ludifiée LudiMoodle, co-construite avec des enseignants (portée par l'Université de Lyon et soutenue par l'Etat, volet e-FRAN du PIA opéré par la Caisse des Dépôts), s'intéressant à l'effet de mécaniques ludiques sur la motivation des élèves, en fonction du genre, du type (ordinaire versus zone d'éducation prioritaire) et de la zone de collège (rurale versus citadine). Partant du constat de l'existence de motivations différentes à agir en mathématiques [2], notamment en fonction du genre, nous avons souhaité vérifier l'impact de mécaniques ludiques [1] sur ces différents types de motivations, en mobilisant l'Echelle de la Motivation en Education [3] qui, après avoir été adaptée à des collégiens et validée statistiquement (alpha de Cronbach=.828), nous a permis de mesurer en pré-test et en post-test la motivation des élèves en contexte ludifié. Les résultats du pré-test confirment l'existence de motivations différentes en fonction du genre, avec des filles qui éprouveraient moins de plaisir que les garçons à faire des mathématiques et seraient moins intéressées par les défis; mais également en fonction de la zone du collège (mais pas en fonction du type de collège ou de la classe), les élèves de zone rurale étant plus amotivés que ceux de zone urbaine, ces derniers étant plus motivés à faire des mathématiques par plaisir ou dans l'intention de découvrir de nouvelles choses. Le post-test met en évidence des variations significatives de scores dans toutes les classes (sauf une que nous nommerons L), remettant en cause un potentiel effet zone (motivations différentes en pré-test et post-test), avec une démotivation pouvant s'expliquer par les différents problèmes rencontrés par les enseignants en situation réelle (problèmes d'écriture, d'ergonomie et d'implémentation), et une amotivation pour la classe L pouvant s'interpréter par la présence d'élèves dits « à haut potentiel ». L'intégration d'un environnement numérique n'est donc pas neutre sur la motivation des élèves. Nous avons constaté des diminutions significatives de plusieurs types de motivations dans les classes ayant le même enseignant ou à l'inverse d'absence de variation de la motivation, ce qui suggère à la fois un effet « maître » (lié à la scénarisation avec l'outil), par les difficultés techniques rencontrées et ayant généré des diversités d'usages, mais aussi un effet genre, comme constaté lors du pré-test. Aussi, nous suggérons d'harmoniser la scénarisation pédagogique avec LudiMoodle, afin d'éviter tout « effet maître » pouvant « biaiser » les résultats, mais aussi de procéder à des ajustements techniques pour pouvoir mesurer l'effet des mécaniques ludiques sur la motivation.

Références :

- [1] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (p. 9–15). ACM.
- [2] Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., & Kovas, Y. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School: A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, 87(1), 165.
- [3] Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M., & Pelletier, L. G. (1989). Construction et validation de l'échelle de motivation en éducation (EME). *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 21(3), 323.

Anatomie en FAD : une UE basée sur la 3D validée par 6 crédits ECTS

Patrice Thiriet¹, Franck Grégoire¹, Geneviève Sansoni¹

1- Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation (ISTR), université Lyon 1
8 av. Rockefeller – 69373 Lyon cedex 08
patrice.thiriet@univ-lyon1.fr

Apprendre en 3D
Une autre dimension...
<http://www.uv2s.fr>



A l'ISTR, des cours magistraux d'anatomie sont basés sur la technologie 3D depuis dix ans.

Plus de cent cinquante vidéos 3D structurent un cours magistral mutualisé consacré à l'anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur. Traité en 1^{ère} année, ce chapitre est essentiel pour trois formations : masso-kinésithérapie, ergothérapie, psychomotricité.

Une ingénierie pédagogique basée sur des ressources 3D a été testée durant cinq ans avec la mise en place :

- en 2014 du mooc FOVEA (5 860 inscrits)
- d'une UE optionnelle proposée durant trois ans aux étudiants de 1^{ère} année en masso-kinésithérapie.

En 2019, un chapitre majeur (Le membre supérieur) traité en sept cours a été proposé en formation à distance destinée aux étudiants de 1^{ère} année en masso-kinésithérapie. Cette UE obligatoire est validée par 6 crédits ECTS.

L'ingénierie pédagogique est validée par la continuité des financements obtenus (500 k€) une conférence sur invitation au MIT, des travaux de recherche en didactique publiés notamment dans la revue de l'Association des Anatomistes Américains et par le prix national PEPS 2017 du Ministère de l'Enseignement Supérieur, catégorie « Recherche en pédagogie ».

Les objets 3D (muscles, ligaments, os) sont créés et animés par le service iCAP de l'université Lyon 1. Des vidéos 3D – ou animations 3D – sont ainsi produites. Les objets 3D sont réutilisés pour la création de ressources complémentaires, principalement des QCM intégrant des séquences extraites des vidéos 3D, un cours écrit intégrant des images extraites des vidéos 3D, des vidéos 3D sonorisées. En lien avec ces ressources, les QCM peuvent ainsi proposer un véritable parcours pédagogique. Cette formation à distance est hébergée par Claroline Connect.

Des collaborations interuniversitaires se sont développées avec la création de ressources mutualisées avec les universités de Grenoble et Saint Etienne et, pour un autre chapitre, avec la faculté de médecine de Lille. La transférabilité du projet est exploitée dans le cadre d'une licence pour public empêchés, projet soutenu par le Ministère et porté par l'université de Grenoble (chapitre « Le tronc »).

L'ensemble des ressources 3D constitue le projet « ISTR-Anatomie 3D Lyon 1 » considéré comme projet pilote par la gouvernance et le financeur principal.

Tous les détails figurent sur le site <http://anatomie3d.univ-lyon1.fr/> (700 000 visiteurs uniques) et une chaîne Youtube <http://www.youtube.com/user/Anatomie3DLyon> (15 millions de vues, près de 90 000 abonnés).

La science dans la gastronomie : une approche ludique pour apprendre en enseignant

Virginie MONNIER¹, Magali PHANER-GOUTORBE¹,

1- Université de Lyon, Ecole Centrale de Lyon, Département Sciences et Techniques des Matériaux et des Surfaces, 36 avenue Guy de Collongue, 69134 Ecully, France
Adresse courriel du présentateur : magali.phaner@ec-lyon.fr

Dans le cadre d'une action de promotion des sciences auprès des jeunes des quartiers défavorisés, un programme pédagogique réunissant des élèves ingénieurs de l'Ecole centrale de Lyon et des élèves cuisiniers de l'Institut Paul Bocuse a été mis en place. L'objectif était de proposer des ateliers interactifs combinant science et gastronomie pour élèves de 3^{ème} du collège Schœlcher la Duchère.

Pendant ce projet sur 9 mois, les 5 élèves ingénieurs proposent un thème autour d'un ingrédient (chocolat, sucre, œuf...), identifient les expériences /recettes mettant en jeu des phénomènes physicochimiques, évaluent leurs faisabilités avec les élèves cuisiniers.

Ils approfondissent ensuite la compréhension des explications scientifiques, de façon à pouvoir les reformuler « sans équation » pour les collégiens. Ils mettent en scène leurs ateliers, préparent différents supports pour les explications, et organisent le grand jour de présentation face aux collégiens (une trentaine) dans les cuisines de l'Institut.

Une évaluation est réalisée par les élèves sous forme de questionnaire de compréhension et de satisfaction.

Une présentation orale et un rapport écrit clôturent le projet, ils prennent en compte l'acquisition de compétences pédagogiques et organisationnelles ainsi que les savoirs scientifiques acquis par les élèves ingénieurs.



Figure 1 : Présentation et réalisation d'une émulsion par une élève-ingénieure et une élève-cuisinière respectivement.



Ateliers du Matin

Série de présentations suivies d'un temps d'échange
Amphi Lederer (Bât Lederer) et Amphi Dirac (Bât. Dirac)

10h00-11h10

Autonomie, motivation et coopération dans l'enseignement avec grands groupes d'étudiants

11h10-12h20

L'enseignement des Mathématiques

10h00-11h10

Autonomie, motivation et coopération dans l'enseignement.

11h10-12h20

Transmettre de compétences transversales

Des étudiants acteurs de leur apprentissage : Analyse d'un dispositif pédagogique en présentiel et hors présentiel en première année de Biologie cellulaire

Dominique Baas¹, Basile Bailly², Jérôme Lafont¹

¹UFR Biosciences, Université Claude Bernard Lyon1, Université de Lyon

²Service Icap (Innovation conception accompagnement pédagogique), Université Claude Bernard Lyon1

Dominique.baas@univ-lyon1.fr

Devant le fort taux d'échec en première année universitaire, notre équipe pédagogique de biologie cellulaire de l'Université Claude Bernard Lyon 1 a fait évoluer, depuis plusieurs années, le dispositif pédagogique proposé aux étudiants durant les cours en amphithéâtre. Ce dispositif a pour but de mettre l'étudiant au cœur du processus d'enseignement-apprentissage.

Nous proposons à l'étudiant :

- un test de positionnement avant le premier cours en non présentiel avec analyse des réponses en présentiel.
- des activités interactives en présentiel avec des boîtiers de vote électroniques et des petits papiers.
- un travail collaboratif intégrant tous les étudiants.
- des examens d'autoévaluation notés mais ne comptant pas dans la moyenne du semestre.
- un apprentissage individualisé grâce à la création d'un site internet destiné à les accompagner tout au long du semestre

Nous proposons, dans cette communication, de présenter les différentes composantes de notre dispositif ainsi que l'évaluation de celui-ci par les étudiants



Figure : Dispositif mis en place mis en place en L1

Enseignement hybride en thermodynamique

Céline BESANCON¹

1-ENISE, 58 rue Jean Parot, 42023 SAINT-ETIENNE
celine.besancon@enise.fr

Le cours de thermodynamique de l'ENISE, situé au 5^e semestre de la scolarité, est composé de 16h de cours magistraux et de 16h de travaux dirigés.

Pour motiver les étudiants souvent désarmés par la difficulté de cette matière, cet enseignement utilise toute une palette de techniques (pédagogie inversée, utilisation de Moodle, travail en groupes, présentation orale et poster scientifique, résolution de problèmes industriels complexes, évaluations multiples, évaluation par les pairs, système de bonus/malus en TD, DS final en binôme).

Les étudiants sont acteurs de leur formation et incités à interagir entre eux à toutes les phases de l'apprentissage.

Les cours magistraux ont lieu sous forme d'amphi inversé, avec leçons et tests d'auto-évaluation entre chaque séance sur Moodle. L'obtention de badges sous Moodle (leçons, tests, vidéos) donne droit à des points de bonus sur la note finale (1 point par badge obtenu).

Le travail en TD se fait sous forme d'îlots, avec tutorat personnalisé de l'enseignant pour chaque groupe. D'une séance à l'autre, les étudiants doivent rendre un exercice (basé sur les notions développées en TD), noté sous forme de bonus/malus sur la note finale.

L'évaluation inclut un projet (réalisé en groupes) qui consiste à réaliser un poster scientifique autour d'une technologie très récente et/ou en cours de développement utilisant les principes de la thermodynamique, axée sur une logique d'efficacité énergétique et de transition écologique. Ce poster fait l'objet d'une présentation orale des étudiants et d'une évaluation par les pairs.

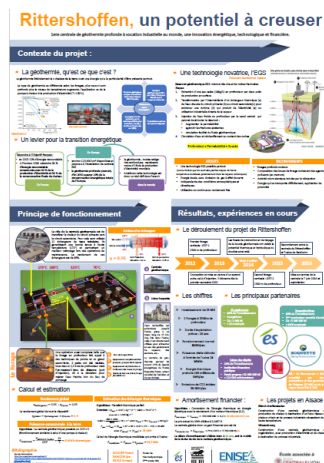


Figure 1 : a) Exemple de poster d'étudiants.

Le DS final, réalisé seul ou à 2, consiste en un dimensionnement industriel et mobilise les capacités d'analyse et de modélisation des étudiants (plus que leurs capacités de calcul).

L'ensemble des stratégies pédagogiques déployées conduit à une grande implication et une forte motivation des étudiants.

Comment dynamiser des enseignements de chimie avec des grands groupes de futurs ingénieurs généralistes ?

**Jean-Pierre CLOAREC¹, Guy STREMSDOERFER¹, Virginie MONNIER¹,
Naoufel HADDOUR¹, Gwénaëlle LE MAUFF²**

1- Université de Lyon, Ecole Centrale de Lyon, Département STMS Equipe d'enseignement Chimie,
36 avenue Guy-de-Collongues, 69134 Ecully Cedex,

2- Ecole Centrale de Lyon, Pôle pédagogie / Learning Lab,
36 avenue Guy-de-Collongues, 69134 Ecully Cedex,
Adresse courriel du présentateur : jcloarec@ec-lyon.fr

Parmi les élèves recrutés en première année à l'Ecole Centrale de Lyon (ECL), environ 25% a suivi des enseignements avancés de Chimie en classes préparatoires. Les enseignements de base de Chimie à l'ECL sont organisés à raison de 200 élèves par semestre, pour des cohortes d'élèves pour la plupart peu motivés par cette discipline. Malgré l'implication des enseignants, le format classique historique « cours magistral + TD + TP » entraînait une faible mobilisation des élèves, au regard des évaluations de cette action de formation. En vue d'améliorer la motivation des élèves [1], nous avons mis en place un format hybride associant a) différentes approches de classe inversée [2] [3] ; b) une augmentation des interactions entre élèves d'une part, entre élèves et enseignants d'autres part [4] [5]. Les enseignants-chercheurs ont pu mettre en place ce nouveau format grâce à un accompagnement pédagogique soutenu. Le format a impliqué une modification de la nature des activités pratiquées, sans réduire la quantité de notions disciplinaires abordées, et sans changer les nombres d'heures de face-à-face pédagogique pour les élèves ni pour les enseignants. La conséquence la plus heureuse de ces changements pédagogiques nous semble être une plus grande appétence des élèves pour une réflexion plus approfondie en Chimie, et une meilleure compréhension du lien entre la Chimie et le métier d'ingénieur.

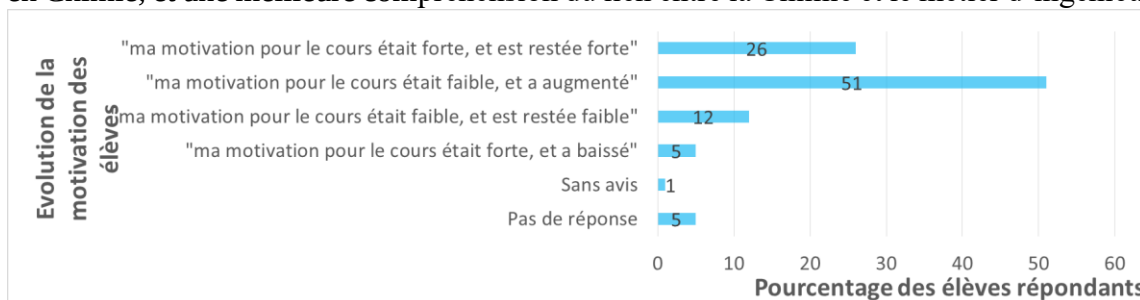


Figure 1 : Influence du nouveau dispositif pédagogique global sur la motivation des élèves.

Référence :

- [1] Viau, R. *La motivation en contexte scolaire (2ème édition)*. **2009**. De Boeck.
- [2] Dumont, A., Berthiaume, D. *La pédagogie inversée: Enseigner autrement dans le supérieur par la classe inversée*. **2016**. De Boeck Supérieur.
- [3] Raucent, B., Lecocq, J., & Lebrun, M. *La classe à l'envers pour apprendre à l'endroit*. **2017**. (Louvain Learning Lab, Université catholique de Louvain).
- [4] Lamine, B. & Petit, L. (2014). Chapitre 7. Les boîtiers de réponse pour un apprentissage interactif en amphithéâtre. Une expérience d'accompagnement et d'évaluation par la recherche. Dans : Geneviève Lameul éd., *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique: Questionnement et éclairage de la recherche* **2014** pp. 127-145. De Boeck Supérieur.
- [5] Mazur, E. *Peer instruction: une méthode éprouvée d'enseignement interactif*. Lausanne: **2014**. Presses polytechniques et universitaires romandes.

Classe inversée et TD en « jigsaw », en L1 Biologie

Sylvie DUPRE-AUCOUTURIER¹, Claire MORELLI²

1- UFR Biosciences, Université Claude Bernard Lyon 1, Université de Lyon

2- UFR Biosciences, Université Claude Bernard Lyon 1, Université de Lyon

s.dupre-aucouturier@univ-lyon1.fr claire.morelli@univ-lyon1.fr

➤ **Classes inversées[1] et Cours magistraux, en physiologie fonctionnelle**

L'enseignement de CM est partiellement passé sous format de classe inversée : des activités sont proposées aux étudiants à l'aide de scénarii mis à disposition sur claroline, dans le but de s'approprier certaines parties des 3 CM. Le travail des séances inversées est évalué de façon formative par des quizz dont la réussite conditionne l'accès aux ressources complémentaires du CM.

Des activités en présentiel, lors des CM, reprennent les notions acquises par l'étudiant lors des séances préparatoires. Cela fait appel à l'usage de boitiers de vote, permettant à tous les étudiants de répondre individuellement à des questions posées par l'enseignante, qui donnent lieu à des discussions autour des concepts problématiques.

➤ **Travaux dirigés en "jigsaw"[2], en lien avec les notions acquises en CM**

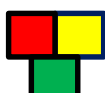
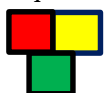
Les séances de TD sont organisées pour laisser plus de place à l'apprentissage par les pairs au travers d'activités de travail en petits groupes. Elles se décomposent en 3 phases:

Phase 1: Expertise : on détermine 3 catégories principales de molécules parmi les aliments. Chaque étudiant se place dans un groupe qui aura pour consigne de remplir un tableau pré défini, décrivant les mécanismes associés à la digestion d'une catégorie de molécules.



Chaque couleur représente une catégorie de molécules et chaque quartier un étudiant

Phase 2: Synthèse : Chaque étudiant expert de sa « couleur » prend part à un groupe de synthèse auquel il apporte des données.



Chaque groupe néoformé réalise donc un travail de mise en commun qui aura pour consigne, à l'aide d'informations mentionnées dans le tableau réalisé à l'étape 1, de construire un schéma synthétique de la digestion d'un repas dans son ensemble.

Afin que chaque groupe néoformé puisse réaliser un schéma au tableau, les TD se déroulent dans les salles TD dans lesquelles coexistent plusieurs tableaux muraux.

Phase 3: Correction bilan

Une critique constructive des schémas produits est réalisée collectivement. Ces discussions associées à une réflexion autour d'un schéma type, permettent de consolider les acquis.

L'évaluation du dispositif auprès des étudiants indique que 92% d'entre eux sont globalement satisfaits de cet enseignement.

[1] Kim M.K., Kim S.M., Khera O., Getman J., The Experience of Three Flipped Classrooms in an Urban University: An Exploration of Design Principles, The Internet and Higher Education, **2014**

[2] Aronson E., Patnoe S., "Cooperation in the Classroom: The Jigsaw Method" (3rd ed.), **2011**

Les objectifs de formation en mathématiques dans les écoles d'ingénieurs : aspects culturels et attentes des ingénieurs

Guy ATHANAZE

*Campus LyonTech La Doua – INSA
Bâtiment Léonard de Vinci
21 Avenue Jean Capelle
69 621 Villeurbanne Cedex
Guy.Athanaze@insa-lyon.fr*

L'INSA Lyon est une école d'ingénieurs très internationale avec environ 1/3 d'étudiants étrangers, dont de nombreux latinos. Diverses actions de coopération sont menées à tous les niveaux, en formation (filière Amerinsa, doubles diplômes, masters Erasmus Mundus, MexFitec, BraFitec) et en recherche (Ecos, Cofecub, Arcus). Par exemple, l'INSA Lyon compte 29 partenaires universitaires dans le Brésil et le Mexique.

Depuis sa création en 1957, l'INSA Lyon a toujours favorisé les échanges internationaux d'étudiants et d'enseignants-chercheurs dans une dynamique du développement des compétences. Il s'agit non seulement de repenser l'éducation dans une perspective interculturelle et interdisciplinaire plus en phase avec le monde réel mais aussi de travailler, en amont et en aval, avec les formateurs et les acteurs du développement économique et social.

La filière latino-américaine de premier cycle, AMERINSA, créée en 2 000 est le creuset d'innovations, à visée pédagogique, tendant à améliorer la qualité des échanges d'étudiants et d'enseignants. Elle accueille 50% d'élèves français et 50% de latinos.

Grâce à ces expériences et fort de nombreux contacts noués avec des partenaires latino-américains, une réflexion sur les objectifs de formation en mathématiques est lancée avec comme outils des colloques, séminaires, échanges de formateurs, formation de formateurs...

Il apparait que les objectifs de formation en mathématiques en école d'ingénieurs sont forts différents suivant les pays.

Cela nous a amenés à questionner les ingénieurs que nous avons formés à l'INSA Lyon pour avoir leur point de vue sur la formation en Mathématiques qu'ils ont eu dans notre établissement ainsi que leurs attentes.

Nous nous proposons ici de faire part à la fois des réflexions sur le côté culturel des mathématiques et des attentes des ingénieurs.

Maths4Sciences : développer des outils numériques de remise à niveau de mathématiques dans un contexte de physique

Sophie CASANOVA¹, Aude CAUSSARIEU², Hélène DELANOE AYARI³,
Richard DUPONT⁴, Sophie JEQUIER⁵, Cécile LE LUYER³, Jeanne
PARMENTIER⁶

1- INSA LYON, 20 Avenue Albert Einstein, 69100 Villeurbanne

2- Université de Bordeaux, UFR de physique, Bâtiment A1, 351 cours de la libération, 33405 Talence

3- Institut Lumière Matière, UMR5306 CNRS Université Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne

4- ITECH, 87 Chemin des Mouilles, 69134 Écully

5- CELIA UMR5107 CNRS & IREM, Université Bordeaux 1, 351 Cours de la Libération, 33405 Talence

6- Institut Villebon-Charpak, Bâtiment 490, Rue Hector Berlioz, 91400 Orsay

helene.delanoe-ayari@univ-lyon1.fr

cecile.leluyer@univ-lyon1.fr

Les difficultés en maths pour les sciences se retrouvent chez les étudiants de L1 dans de nombreuses formations : licence, formations sélectives ... Pour répondre à ces besoins, certains établissements proposent déjà des ressources de remise à niveau sous forme d'exercices d'entraînement ou de QCM. Le projet Maths for Sciences "M4S" réunit des enseignants du secondaire et du supérieur, de mathématiques, de physique et de chimie. Il a pour objectif de mutualiser les banques de questions déjà existantes tout en proposant de les diversifier, de les organiser pour qu'elles soient utilisées dans un contexte de physique/chimie et de les mettre à disposition des étudiants pour un travail en ligne et en autonomie indépendamment de leur établissement d'origine. Nous présenterons le projet M4S et détaillerons les savoirs faire sélectionnés, les différents types de questions construites autour de ces savoirs faire à l'interface physique/chimie-mathématiques et le choix de leurs classifications.

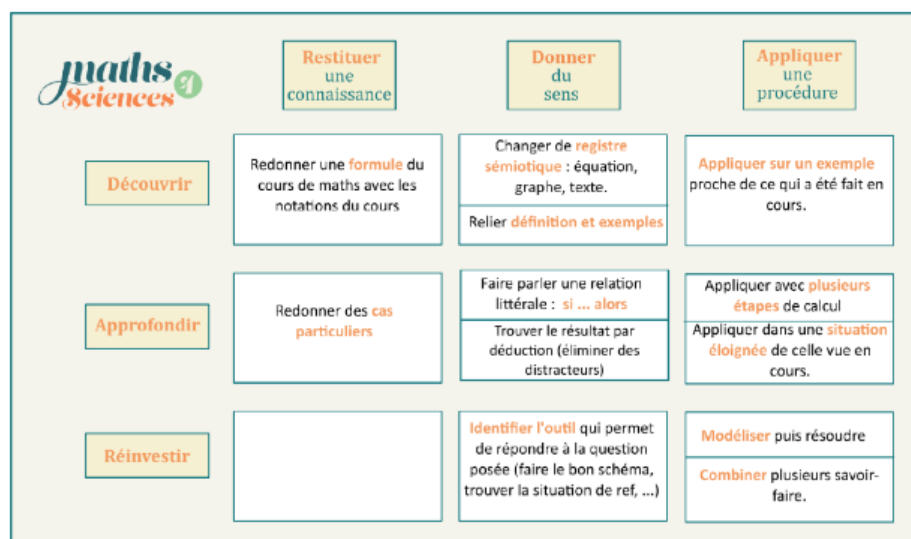


Figure 1 : Classification utilisée dans Math4Sciences

Projet à l'initiative de Aude Caussarieu, agrégée préparatrice à l'ENS de Lyon, a débuté en Janvier 2018 avec la participation d'enseignants du secondaire : Hélène Déchelette, Didier Krieger, Alexandre Natali, Mikael Sedze-Hoo, Christophe Reillac.

Les mathématiques induites du réel, mise en œuvre en 1^{ère} année de l'INSA de Lyon

Emmanuel RISLER¹

1- Institut Camille Jordan - INSA de Lyon, 21 av. Capelle, 69100 Villeurbanne
emmanuel.risler@math.cnrs.fr

On peut distinguer deux points de vue sur la nature même des mathématiques, et donc sur la manière de les aborder et de les enseigner : le point de vue *déductif* et le point de vue *inductif*.

Selon le point de vue déductif les mathématiques sont une construction formelle qui part d'axiomes dans un cadre abstrait (axiomes définissant un espace vectoriel, un groupe...) desquels on déduit des propriétés, des théorèmes. Tout en spécifiant progressivement les objets considérés on poursuit la déduction, pour finalement aboutir (quelque peu miraculeusement) au réel et aux applications. Ce point de vue est dominant dans l'enseignement traditionnel, particulièrement en France pour des raisons historiques et culturelles (cartésianisme, bourbakisme, mathématiques modernes, ...).

Selon le point de vue inductif, l'objet des mathématiques est avant tout de décrire le monde réel. Faire des mathématiques consiste donc à observer le réel, effectuer des « expériences » (dessins, calculs, recherches d'exemples et de contre-exemples, expériences réelles) et décrire ce qu'on observe. Comme un botaniste ou un entomologiste. De ce point de vue les mathématiques sont une science de la nature « comme les autres », expérimentale et descriptive, avec pour seule particularité le fait de s'intéresser aux phénomènes de la nature *dans leur essence* (indépendamment du substrat). C'est la « science de la nature ou les expériences ne coûtent pas cher » [1,2], puisqu'il suffit souvent d'un papier et d'un crayon, ou éventuellement d'un ordinateur, pour les réaliser. Les théorèmes mathématiques (par exemple le fait que les médianes d'un triangle sont concourantes) sont avant tout des faits expérimentaux, garantis par l'absence de contre-exemple (avant de l'être par l'existence d'une preuve). Le formalisme est développé seulement dans un second temps, motivé et justifié par le réel, parce qu'on constate qu'il est pertinent et efficace pour organiser et structurer ce qu'on observe. Selon cette approche on ne fait pas des mathématiques (et on n'en développe pas le formalisme) spontanément par plaisir mais par nécessité. Cette approche inductive est mise en avant par le récent rapport Villani (méthode de Singapour).

Depuis le début de l'année scolaire 2018-2019, quatre groupes de 25 étudiants de première année de l'INSA de Lyon ont suivi un enseignement des mathématiques suivant cette approche inductive. Ce projet est lauréat de l'Appel à Manifestation d'Intérêt IDEXLYON « Innovation pédagogique : actions de formation innovantes » (2018-2019).

L'objectif de la présentation sera de présenter l'approche inductive et sa mise en œuvre dans le cadre de ce projet, les difficultés rencontrées et les succès obtenus, sur quelques thèmes du programme de première année : développements limités, algèbre linéaire, équations différentielles.

Références :

[1] V. I. Arnold, *Sur l'éducation mathématique*, SMF – Gazette, **1988**, 78, 19.

[2] V. I. Arnold, *La mathématique expérimentale*, séminaire de l'IREM de Paris, **2005**,
<https://video.irem.univ-paris-diderot.fr/>.

Un enseignement des mathématiques en contexte

François ROUSSET

*Univ Lyon, CNRS, INSA-Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CETHIL UMR5008, F-69621,
Villeurbanne, France
francois.rousset@insa-lyon.fr*

Nul ne conteste la nécessité de l'enseignement des mathématiques dans un cursus d'ingénieur. Les mathématiques sont même considérées comme une discipline incontournable lors des deux premières années de la formation, que celle-ci se déroule en classe préparatoire, en classe préparatoire intégrée ou dans une école en cinq ans comme l'INSA. En revanche, quand les étudiants intègrent une école ou un département de spécialité lors de leur troisième année de formation, les mathématiques deviennent une discipline secondaire. Pour que les étudiants continuent de s'investir dans cette matière, il est nécessaire qu'ils y trouvent du sens.

On présente ici une expérience de l'enseignement des mathématiques en troisième année de l'INSA Lyon au sein du département GEn (génie énergétique et environnement). Pour faire un lien avec le cœur de la formation, l'équation de la chaleur sert de fil conducteur pendant tout un semestre. Les notions classiques (transformations intégrales, espaces de Hilbert, etc.) sont introduites dans ce contexte, ce qui donne une unité au cours et évite que les différents chapitres ne soient considérés comme des entités indépendantes. De plus, cela donne du « sens » à l'enseignement des mathématiques en montrant comment résoudre des problèmes rencontrés dans d'autres disciplines de la maquette GEn.

On présente aussi les dispositifs pédagogiques associés :

- cours-TD (polycopié à trous) ;
- utilisation des téléphones portables en cours (sondages avec 2reply.net) ;
- utilisation des téléphones portables en TD (valeurs numériques des fonctions spéciales avec WolframAlpha) ;
- TP de mathématiques (l'analyse numérique est intégrée dans cet enseignement) ;
- Moodle, etc.

Pratiques pédagogiques innovantes au département GMP de l'IUT Lyon1

**Jean COLOMBANI¹, Vittoria PISCHEDDA¹, Pauline SCHLOSSER¹, Youri
CHARLEMAGNE¹, Sonia DUPREY¹, Mélanie OTTENIO¹, Benoit
PRADEL¹, Benoit THOMAS¹, Gaspard PETIOT¹, Estelle HOMEYER¹**

*1- IUT Lyon 1, Site de Villeurbanne Gratte-Ciel, Département GMP
17, rue de France
69627 Villeurbanne cedex*

En DUT Génie Mécanique et Productique (GMP), nous formons des technicien-e-s capables de gérer l'ensemble des activités relatives au cycle de vie d'un produit, depuis sa conception jusqu'à sa production et son recyclage. Le site de Villeurbanne Gratte-ciel est le plus important département GMP de France, avec plus de 700 étudiant-e-s en formation DUT et licences professionnelles. Depuis 6 ans, nous développons des projets de pédagogie active en lien avec le service ICAP (Innovation, Conception, Accompagnement pour la Pédagogie - service de l'Université Lyon 1). Ainsi, par exemple, nous avons mis en place des classes inversées, des cours en anglais avec l'utilisation de boîtiers de vote et nous sommes en train d'introduire des nouvelles approches pédagogiques (apprentissage par groupes de différents niveaux, serious games, utilisation de cours en ligne, démarches actives, simulation numérique et industrie 4.0, ...). Ces cours ont été évalués très positivement par les étudiants et sont pour nous, enseignants, des moteurs qui nous incitent à la discussion sur l'apprentissage et la réussite des étudiants, et sur les techniques d'enseignement et la conception pédagogique.

L'innovation dans les polymères : étude de cas par l'approche puzzle

Elise CONTRAIRES¹

*1-Ecole Centrale de Lyon, Département Science et Technique des Matériaux et des Surfaces, 36 avenue
Guy de Collongue, 69130 ECULLY*

Les polymères sont des matériaux du quotidien avec des enjeux importants pour le futur, mais leur étude peut parfois nécessiter un formalisme difficile à intégrer et valoriser pour les élèves. Or, ce formalisme est nécessaire pour ensuite pouvoir proposer des innovations de haut niveau technologique. L'expérience faite dans ce cours se base sur la découverte et le développement des élastomères auto-cicatrisants conjointement par un laboratoire de chimie des polymères et une grande industrie française.

Dans le cadre d'un enseignement de spécialité à l'ECL suivi par 21 étudiants, une analyse du cas de ces matériaux a été faite par une approche en mode lecture partagée ou puzzle. La plateforme Moodle a été utilisée comme support de cette expérience.

Les étudiants ont choisi une des cinq thématiques nécessaires à l'appréhension des élastomères auto-cicatrisants. Ils ont eu à leur disposition différents documents pour approfondir cette thématique.

En séance (2h30), ils ont échangé sur leur thématique puis ont constitué des équipes de 5 personnes, chaque membre de l'équipe étant spécialisé sur une des thématiques. Les équipes devaient répondre à un quizz sur Moodle, dans un temps imparti, sur la base des connaissances travaillées en groupe et d'un article scientifique fourni en début de quizz.

Dans cette présentation orale, je présenterai la méthode de lecture partagée, les conditions de mise en place dans ce cours et les limites rencontrées. J'évoquerai également les points d'amélioration à envisager pour une pérennisation de l'activité.

Pédagogie inversée et coopérative dans un cours de Master de Physique

Gianpietro CAGNOLI et Alfonso SAN MIGUEL

Institut Lumière Matière, Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, F-69622 Villeurbanne, France

Alfonso.san-miguel@univ-lyon1.fr

Les étudiants de première année du Master de Physique de l'Université Claude Bernard Lyon 1 sont confrontés à un programme très dense avec de très nombreux concepts nouveaux à appréhender. C'est particulièrement le cas dans le cours de « Condensed Matter Systems », délivré en anglais et où l'étudiant doit apprendre à utiliser les méthodes de la physique statistique et de la physique quantique tout en acquérant les réflexes permettant de discriminer les paramètres importants qui déterminent un bon modèle ou une bonne approximation en physique de la matière condensée.

Le dialogue étudiant-professeur, étudiant-étudiant et une stimulation permanente du travail personnel ou en groupe nous ont semblés des bons ingrédients pour permettre aux étudiants d'intégrer les concepts et méthodes de cette enseignement à travers les 60 heures présentiels disponibles réparties à part égales entre cours et travaux dirigés (TD).

Aussi bien le cours que le TD sont organisés suivant un format pédagogique inversé. Les étudiants reçoivent à l'avance des polycopies à lire et étudier avant chaque cours. Le temps du cours comprend une succession d'activités diverses, individuelles ou en groupe combinant souvent un aspect interactif. Pour les TD les étudiants préparent en avance les exercices et ils sont invités à les présenter au tableau.

Afin de mieux stimuler le travail, à la fin de chacun des 5 chapitres du cours 15 à 20 minutes du cours sont utilisés pour un quizz de contrôle noté. Le rendu des TD sur le serveur informatique compte pour des points additionnels. Enfin la présentation de certaines activités ou la présentation pédagogique des solutions des problèmes donnent des points additionnels. L'évaluation des apprentissages comprend également des compétences transverses incluant l'écriture d'un rapport en 4 pages sur un sujet d'extension thématique et sa présentation dans une journée en forme de colloque. L'inversion est exceptionnellement complète : les étudiants préparent et présentent une partie du cours qui est évalué par les propres étudiants. L'examen final ne compte finalement que pour 30% de la note finale.

Le module et ses méthodes sont évalués par les étudiants à mi-parcours permettant la mise en place immédiate de certains ajustements ce qui est très apprécié par les étudiants.

Mise en place d'une évaluation par les pairs d'un travail de recherche en master de biochimie-biologie moléculaire à l'université Claude Bernard Lyon 1

Jérôme KUCHARCZAK¹, Hélène CORTAY¹, David MAGNE¹, Nikolay POPGEORGIEV¹, Philippe LALLE¹

1- affiliation et adresse : UFR Biosciences, Université Claude Bernard Lyon 1, Université de Lyon
Adresse courriel du présentateur : Philippe.Lalle@univ-lyon1.fr

Les observations dont nous présentons les résultats sont issues d'une expérimentation réalisée en première année de master Biochimie-biologie moléculaire durant l'année universitaire 2017-2018, au sein de l'unité d'enseignement (UE) Régulation, réparation et homéostasie cellulaires. Soutenu par la Commission Formation et Vie Universitaire et le service ICAP de l'université Claude Bernard Lyon 1, ce projet avait pour but de :

- contribuer au développement de compétences transférables et transversales (soft skills) comme la collaboration et la pensée critique, distinctes des connaissances et compétences disciplinaires liées à cette UE ;
- de renforcer le lien recherche-formation en formant réellement les étudiants à la recherche bibliographique, à la synthèse de données et à la communication scientifique ;
- de favoriser l'apprentissage par les pairs ;
- de tester une méthode d'évaluation par les pairs (objet de cette communication).

Pour ce faire, nous avons mis en place un contexte permettant de susciter l'engagement, tel que décrit par Rolland Viau [1], et proposé aux étudiants un travail de recherche reposant sur une problématique déclinée selon leurs choix. Ce travail était à réaliser sur une durée de 2-3 mois par groupes de 4, sous l'accompagnement de l'équipe enseignante, en mode présentiel et distanciel. La restitution des travaux était possible sous deux formats, au choix de l'équipe étudiante, un support de cours ou un poster scientifique, avec dans les deux cas une présentation orale finale. L'évaluation a été réalisée de manière multicentrique, par les enseignants et par les pairs, à l'aide de grilles critériées [2]. De plus, afin d'évaluer l'implication de chacun des étudiants dans le travail de groupe nous leur avons demandé d'estimer leur engagement dans chacune des étapes du projet, en nous appuyant sur les méthodes décrites dans la littérature [3,4].

Les résultats montrent une convergence significative des évaluations réalisées par l'équipe de 5 enseignants et le groupe d'une quarantaine d'étudiants, suggérant ainsi la bonne capacité des étudiants de master à évaluer de façon pertinente et précise la production de leurs pairs à partir de grilles critériées.

Références :

- [1] Rolland Viau, La motivation: condition au plaisir d'apprendre et d'enseigner en contexte scolaire, 3è congrès des chercheurs en Éducation, Bruxelles, **2004**, https://projetadef.files.wordpress.com/2011/12/la_motivation.pdf
- [2] Denis Berthiaume, Jérôme David et Thomas David, RIPES, **2011**, 27-2, <http://ripes.revues.org/524>
- [3] David J. Nicol et Debra Macfarlane-Dick, Studies in Higher Education, **2006**, 31-2, p199-218
- [4] Laurent Cosnefroy et Annie Jézégou, RIPES, **2013**, 29-2, <http://ripes.revues.org/744>

Méfiez-vous des chiffres ! Ou comment apprendre à décrypter l'information.

Irène Gannaz¹

1- Univ Lyon, INSA de Lyon, CNRS UMR 5208, Institut Camille Jordan, F-69621 Villeurbanne, France

irene.gannaz@insa-lyon.fr

La méfiance vis-à-vis des médias est grandissante ; apprendre à analyser l'information et se faire sa propre opinion est primordial. L'enseignement de la statistique peut permettre de développer un regard critique sur les informations qui nous entourent. A l'aide d'exemples concrets, nous pouvons alerter les étudiants sur leur bon usage. Je présenterai divers graphiques issus des médias qui illustrent l'importance de savoir analyser des chiffres. Les analyses de sondages, omniprésentes dans notre environnement médiatique, seront également abordées, ainsi que d'autres usages inappropriés de statistiques dans les médias. Ces illustrations concrètes des points théoriques permettent de motiver les étudiants et d'éveiller leur esprit critique.

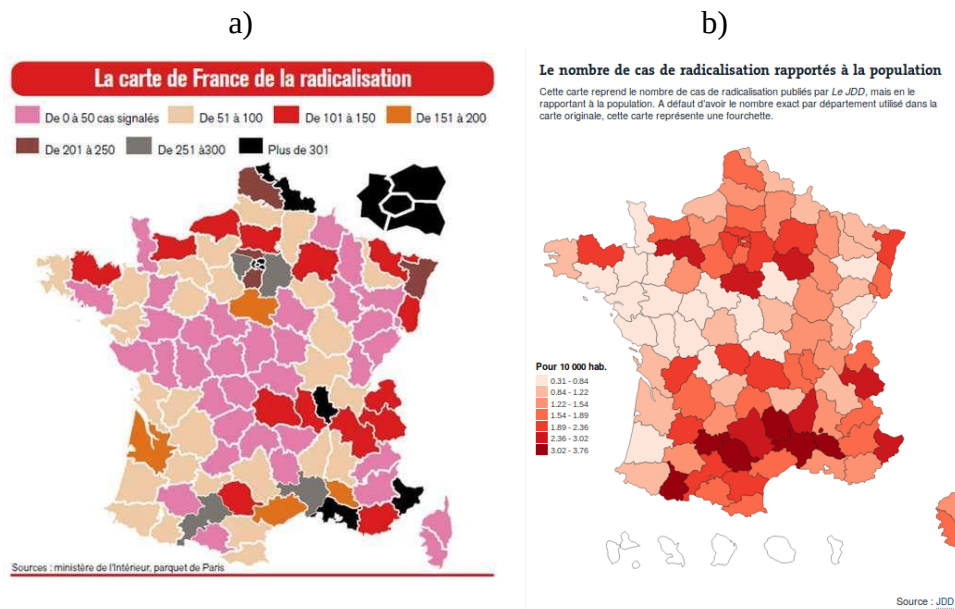


Figure 1 : Exemple de l'influence de la présentation de données. a) La carte de la radicalisation publiée par le *Journal du dimanche* le 9 octobre 2016. b) La carte de la radicalisation publiée par *Le Monde – Les Décodeurs* le 11 octobre 2016. Source : [1]

Référence :

[1] Les Décodeurs, *Quelques conseils pour réussir vos cartes géographiques*, Le Monde, 2016. https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2016/10/11/quelques-conseils-pour-reussir-vos-cartes-geographiques_5011945_4355770.html

Pratiques de communication scientifique appliquées aux éléments du tableau périodique

Mei SENEGAS^{1,2}, Mélodie FRECHIC³, Emmanuel SEIGLAN³, Catherine SIMAND³, Laurent BONNEVIOT^{1,2} et Belén ALBELA^{1,2}

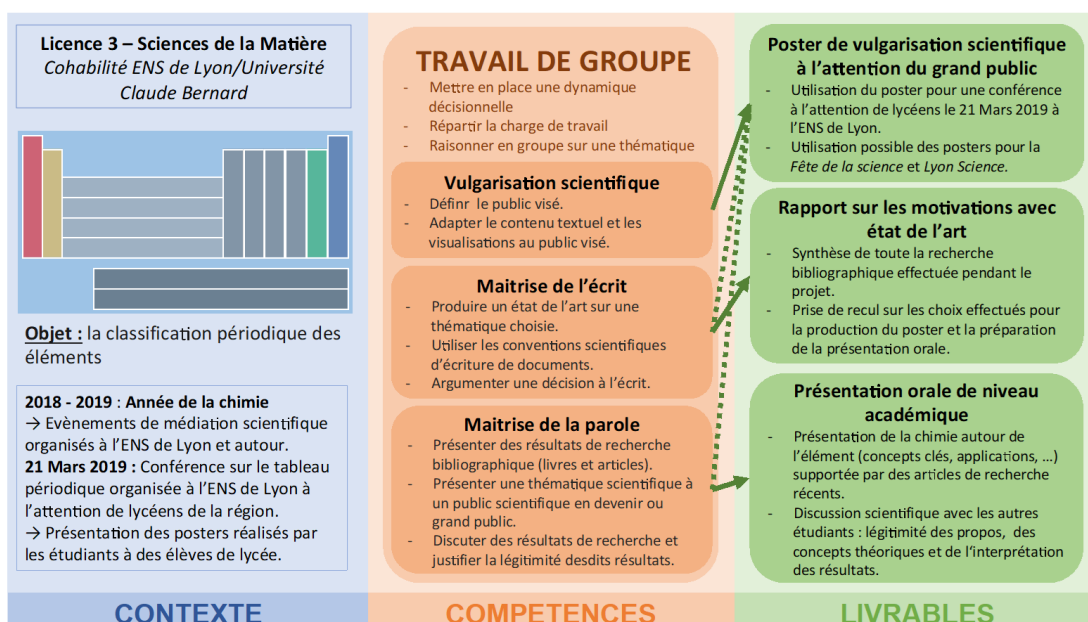
1- Département de Chimie, Ecole Normale Supérieure de Lyon

2- Formation Sciences de la Matière, Université Claude Bernard et ENS de Lyon

3- Service Développement des Usages du Numérique pour l'Enseignement et les Savoirs (DUNES), Ecole Normale Supérieure de Lyon
theau.senegas@ens-lyon.fr

Dans le cadre de la formation Sciences de la Matière où les étudiants s'orientent préférentiellement vers une carrière d'enseignant ou de chercheur, il nous est impératif de proposer de nouvelles pédagogies et de leur enseigner les pratiques de communication scientifique, souvent délaissées au profit des enseignements fondamentaux. De ce fait, nous avons développé cette année, pour les étudiants de Licence 3, un module d'enseignement en approche par projet en trinôme basé sur l'utilisation du tableau périodique des éléments pour initier les étudiants aux différentes pratiques de communication en enseignement et en recherche.

La familiarité des étudiants avec le tableau périodique des éléments et la grande diversité de contenus disponibles (histoire de l'élément, familles de composés, propriétés physico-chimiques, applications dans la vie de tous les jours et en recherche, ...) font que le développement des compétences souhaitées chez les étudiants est facilité au sein de ce module. Trois axes sont mis en avant : la vulgarisation scientifique, la maîtrise de la parole et de l'écrit et le travail en groupe. Les livrables exigés sont : un poster de vulgarisation à l'attention du grand public, une présentation orale de niveau académique et un rapport comprenant un état de l'art et expliquant les choix effectués. Le poster sera utilisé dans le cadre de présentations à des élèves de lycée lors d'une conférence organisée le 21 Mars 2019 à l'ENS de Lyon. Les élèves ont aussi la possibilité de constituer un stand de médiation scientifique pour la *Fête de la Science* et *Lyon Science* à partir des recherches effectuées au cours du module. Nous présenterons un bilan des résultats obtenus pendant cette première année d'expérimentation pédagogique.



Les « cours à la carte » en sciences humaines et sociales à l'INSA Lyon : une nouvelle offre de formation pour donner plus de sens au parcours des élèves

Nicolas FREUD¹, Carine GOUTALAND²

1- directeur du Centre des Humanités, INSA Lyon

2- directrice adjointe du Centre des Humanités, INSA Lyon

Adresse courriel du présentateur : carine.goutaland@insa-lyon.fr

Soucieux d'inscrire fortement et lisiblement les compétences de l'« ingénieur.e humaniste » dans ses objectifs de formation, l'INSA Lyon s'est doté pour la première fois en 2015 d'une politique de formation en Humanités commune à l'ensemble des Départements. Cette politique précise les compétences transversales clés visées et explicite les volumes des différents domaines de formation des Humanités au sens large (langues, sciences humaines et sociales (SHS), éducation physique et sportive, documentation), dont le total doit représenter au minimum 20% des enseignements suivis par les élèves. Elle fixe également l'objectif d'introduire dans les maquettes de formation en SHS une part significative d'optionalité afin que les élèves puissent personnaliser leur parcours. Le Centre des Humanités est ainsi en train d'élaborer une toute nouvelle offre de formation en SHS dans l'ensemble des Départements de spécialité, les « cours à la carte », qui permettent d'explorer des thématiques variées (ex. : économie de la mondialisation, transformation numérique, réflexion prospective, genre et égalité femme-homme, arts & sciences, enjeux environnementaux, interculturalité, etc.).

Il s'agit d'abord de pouvoir répondre à des attentes différentes des élèves qui peuvent choisir, selon leur projet de formation, d'approfondir une compétence ou bien de découvrir un domaine nouveau ; il s'agit ensuite de promouvoir la diversité en permettant à des élèves de Départements différents de travailler ensemble, et à des équipes enseignantes pluridisciplinaires de concevoir des dispositifs pédagogiques originaux. Ainsi, la mise en activité des étudiants (par exemple à travers des projets de groupes, des débats argumentés, des enquêtes de terrains, etc.) est l'un des objectifs affichés de cette offre de formation. L'innovation pédagogique y est encouragée, avec par exemple des interventions croisées d'enseignants de SHS et de sciences de l'ingénieur.

À l'horizon 2020, tous les élèves du cycle ingénieur auront deux cours à la carte inclus dans leur maquette de formation, représentant environ un tiers des enseignements de SHS. À ce jour, ces enseignements sont déployés dans cinq Départements de spécialité, représentant un total de 23 options ouvertes. L'objectif de la communication sera de présenter cette nouvelle offre de cours (thématiques, organisation, modalités pédagogiques) et de nous enrichir des avis des collègues d'autres établissements sur ce chantier en cours de réalisation.

Prior stress management trainings strategies and immediate reactivation improve overall performance of residents during critical simulated situations: a prospective, randomized controlled study.

Marc LILOT^{1,2,3}, Florent SIGWALT¹, Guillaume PETIT¹, Jean-Noel EVAIN⁴, Damien CLAVERIE⁵, Monique BUI⁵, Angélique GUINET-LEBRETON⁵, Marion TROUSSELARD⁵, Frédéric CANINI⁵, Dominique CHASSARD^{1,3}, Antoine DUCLOS^{2,6}, Jean-Jacques LEHOT^{1,2,3}, Thomas RIMMELE^{1,3,7}

1- Hospices Civils de Lyon, Département d'anesthésie-réanimation, Lyon, France

2- Université Claude Bernard Lyon 1, Health Services and Performance Research Lab (EA 7425 HESPER), Lyon, France

3- Université Claude Bernard Lyon 1, Centre Lyonnais d'Enseignement par Simulation en Santé, SAMSEI, Lyon, France

4- Department of Anaesthesia and Intensive Care, Grenoble Alpes University Hospital, Grenoble, France

5- Institute of Biomedical Research, Armies' Health Service, Bretigny sur Orge, France.

6- Hospices Civils de Lyon, Pôle Information Médicale Evaluation Recherche, Lyon, France.

7- EA 7426 – bioMérieux – “Pathophysiology of Injury Induced Immunosuppression”, Lyon, France
marclilot@hotmail.com

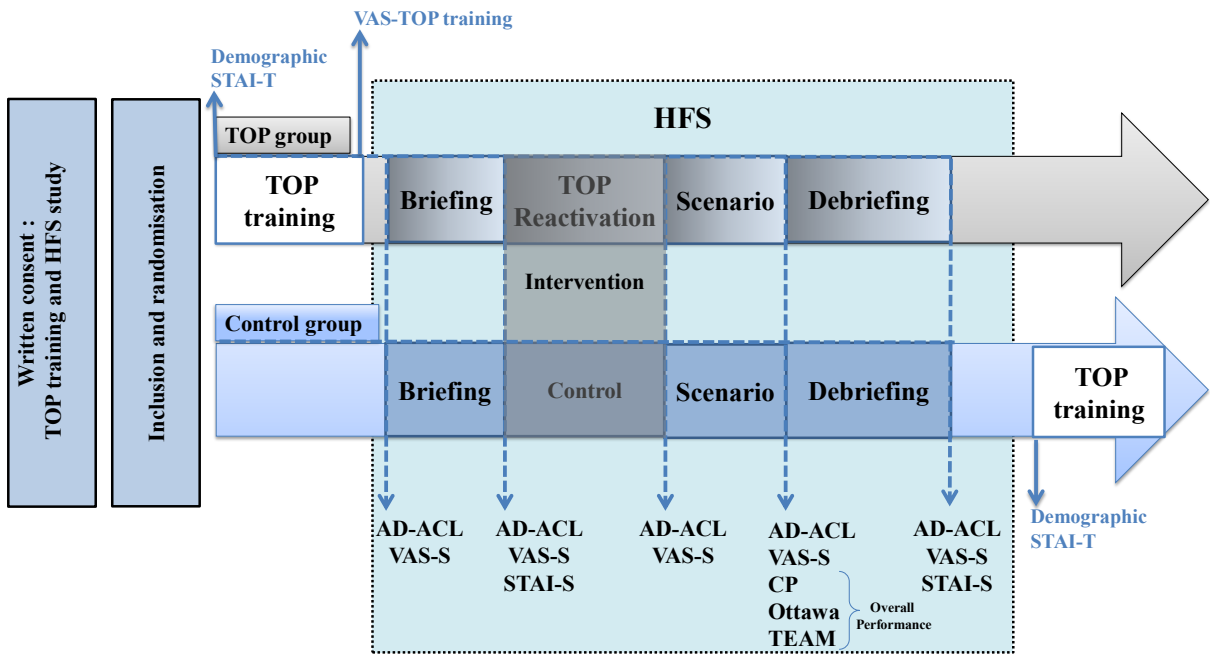
Background: High-fidelity simulation (HFS) is known to improve participant learning through immersive realistic and stressfull active participation. Stress management might impact clinical and behavioral performance. Tactics to optimize the potential (TOP) is a preparedness and stress management training that might help participants to improve their performance. The hypothesis was that a prior TOP training with a TOP reactivation before the scenario would improve resident performance during formative HFS.

Methods: Residents convened to formative HFS were randomized in two parallel-arms (TOP or control) after consent. Only resident from the TOP group had specific TOP training few weeks before the HFS. During the HFS, each resident actively participated in one scenario. The intervention was a specific TOP training scheduled few weeks before the HFS plus a four-minute TOP reactivation occurring just before the beginning of the scenario. The overall performance was the sum of a specific clinical performance, the TEAM and the Ottawa GRS scores rated for each resident by four blinded independent investigators. The primary endpoint was the overall performance of residents during simulation. Secondary endpoints included: results for score, and stress level.

Results: In total, 128 residents were included in the analysis. The overall performance was nine percent higher: 58.9 (9.8) in the TOP group vs. 54.0 (9.6) among controls (difference: 4.9 (95%CI: 1.3 to 8.6); $P=0.009$). Ottawa GRS and TEAM were respectively 28.5 (5.9) vs 25.6 (5.9) (difference: 2.9 (95%CI: 0.7 to 5.2); $P=0.010$) and 39.4 (7.0) vs 36.4 (6.9) (difference: 3.0 (95%CI: 0.4 to 5.7); $P=0.025$) while clinical specific performance was not significantly greater between groups.

Conclusion: There was an additional nine percent of overall performance when a TOP training and immediate reactivation occur before the HFS scenario. Benefits of TOP training to performance should be considered for real clinical emergency settings.

Figure 1 : Protocol timeline



HFS: high fidelity simulation. TOP: Tactics to Optimize Potential. STAI-S: State Trait Anxiety Inventory-State. AD-ACL: Activation-Deactivation Adjective Check List. VAS-S: Visual analogic scale-Stress. CP: clinical performance. Ottawa: Ottawa GRS scale. TEAM: TEAM scale. VAS-TOP training: perceived ease-of-the-use and efficiency-of-the-use of the TOP. Overall performance is the sum of TEAM+Ottawa+CP.

Référence :

- [1] Bouchard, Bernier, Boivin, Morin, Robillard, PLoS One. **2012**. 7:4. 1-11A
- [2] Trousselard, Dutheil, Ferrer, Babouraj, Canini, Medical acupuncture. **2015**; 27:5. 367-375.



Ateliers de l'après-midi

Série de présentations suivies d'un temps d'échange
Amphi Lederer (Bât Lederer) et Amphi Dirac (Bât. Dirac)

13h40-14h50

Approches ludiques dans l'enseignement

14h50-16h00

Créativité et approches immersives

13h40-14h50

Réalités Virtuelles en Cours et en Travaux
Pratiques

14h50-16h00

Nouveaux outils pédagogiques

JADE : un jeu de plateau pour l'apprentissage de l'ergonomie des logiciels

Stéphanie JEAN-DAUBIAS, Fabien DUCHATEAU

*Université Lyon 1, LIRIS, UMR5205, F-69622, France
stephanie.jean-daubias@liris.univ-lyon1.fr*

Objectifs

À l'ère du numérique, dans une UE où tout est dématérialisé, le retour à des objets physiques dans une activité sociale déconnectée est en décalage avec les habitudes.

JADE (Jeu d'Apprentissage De l'Ergonomie) est un jeu de société de plateau coopératif pédagogique. Nous l'avons imaginé pour l'utiliser en groupe lors du TD final d'un cours d'ergonomie des logiciels, afin d'aider les étudiant·e·s à prendre du recul sur l'enseignement dispensé en croisant les différents concepts étudiés. En effet, à l'issue de l'UE, elles·ils maîtrisent bien les concepts, mais continuent à avoir des difficultés à mettre en pratique les liens entre ces concepts. Une utilisation en soutien est également envisagée. Le jeu vise deux publics cible : les étudiant·e·s en informatique et le grand public lors de la fête de la science. Nous ciblons en priorité les étudiant·e·s de L2/L3 qui suivent nos cours d'ergonomie (LifIHM Interactions Homme-Machine), mais nous pourrions faire utiliser le jeu aux étudiant·e·s de M1 qui n'ont pas suivi d'UE équivalente dans leur université d'origine. Une utilisation du jeu en groupes mixtes en début d'année pourrait réduire cet écart et constituer une activité d'intégration intéressante. Des déclinaisons dans d'autres UE sont également envisageables.



Figure 1 : Le matériel de jeu de JADE.

Le jeu

Le plateau est constitué d'une capture d'écran de l'interface du logiciel à évaluer ergonomiquement (le jeu comportera plusieurs tels plateaux). Des symboles représentent les concepts d'ergonomie. Ils sont déclinés sur un ensemble de dés qui permettent de désigner les points à étudier dans la partie. On retrouve également ces symboles sur les jetons qui matérialisent l'application correcte ou incorrecte des concepts sur le plateau.

Nous envisageons de compléter le dispositif avec des fiches-concepts comportant le nom du concept, son symbole, sa description/définition, un exemple et un contre-exemple. Ces fiches pourront pointer, grâce à des QRcodes, vers des vidéos pédagogiques associées aux concepts, réalisées par les étudiant·e·s dans le cadre de l'UE :

https://www.youtube.com/playlist?list=PLW3hlBH7INJCC4C_jkc8AcwzmsOE1xym

Deux exemplaires du jeu ont été réalisés et testés une première fois auprès de 73 étudiant·e·s.

Résultats attendus

Nous espérons une amélioration des compétences et surtout un meilleur recul des étudiant·e·s, ainsi qu'un meilleur réinvestissement des compétences acquises dans les UE suivantes, en stage et ultérieurement en milieu professionnel. Nous pensons également que ce jeu de société coopératif agira, au-delà de l'UE, sur la motivation des étudiant·e·s et sur la cohésion de groupe et leur sentiment d'appartenance à une promotion.

Projet soutenu par l'Université Lyon 1 via l'AAP Pratiques Pédagogiques Innovantes 2018

Des jeux pour la cohésion de groupe et l'innovation en école d'ingénieur

Cédric RAY¹

1- Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1
cedric.ray@univ-lyon1.fr

Les élèves du parcours génie biomédical de l'école d'ingénieur Polytech Lyon proviennent de plusieurs parcours très différents et possèdent donc une grande diversité de compétences. Aucun des parcours n'étant totalement adapté au programme des 3 années de la formation ingénieur, nous postulons que cette richesse de recrutement permettait une entraide entre les élèves afin qu'ils surmontent leurs manques respectifs, inhérents à leur formation initiale. Mais une entraide entre les élèves suppose une cohésion de groupe qui n'existe pas forcément en début d'année où les sous-groupes sont plutôt formés par formation initiale, ce qui ne favorise donc pas le brassage de compétences.

Or, les approches ludiques et en particulier les jeux ont montré leur efficacité dans de nombreuses situations et en particulier pour améliorer la cohésion de groupe. J'ai donc décidé d'utiliser cet outil pour améliorer la cohésion donc l'entraide et in fine les résultats des élèves.

Par contre, le jeu possède souvent des objectifs moins précis et explore des chemins plus détournés que le processus d'apprentissage conventionnel (voir la Figure 1). Mais ce flou est un atout lorsqu'il s'agit de l'acquisition de notions où l'exploration des différents chemins est primordiale comme lors des processus d'innovation.

Aussi, j'ai mis en place en début d'année une série de 3 jeux afin d'atteindre ces 2 objectifs. Tout d'abord un « escape game » grandeur nature avec des questions portant sur des sujets variés afin de mettre en évidence les compétences de chaque population et de les forcer à s'entraider. J'ai également proposé un « marshmallow-challenge » afin d'augmenter la cohésion des équipes mais aussi de leur faire expérimenter plusieurs méthodes d'innovation que je formalise rapidement lors d'un bilan du jeu. Et j'ai conclu l'expérience, suivant les recommandations de Gray et al.[1], par un jeu de « fermeture » sur leurs aspirations concernant leur formation d'ingénieur.

J'expliquerai donc lors de cette présentation les détails des jeux et les résultats obtenus.



Figure 1 : Illustration du processus d'apprentissage classique et par le jeu. Le but est moins précis lors d'un apprentissage par le jeu.

Référence :

[1] Gray, D., Brown, S. & Macanufo, J. Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers. (O'Reilly Media, Inc., 2010).

Ludopédagogie : comment gamifier « facilement » ses enseignements ?

Arnaud SALVADOR

*Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Institut des Sciences Analytiques, 5 Rue de la Doua,
Villeurbanne
Arnaud.salvador@univ-lyon1.fr*

Les jeux et les animations ludiques sont de formidables outils d'apprentissages. Depuis toujours, l'humain joue et apprend à travers le jeu. Il apprend les règles, il apprend à perdre et à gagner, il apprend aussi le plaisir. Bien que le jeu soit associé aux notions de plaisir et de divertissement alors que l'enseignement supérieur est associé à la notion d'effort et d'apprentissage, l'utilisation du jeu, notamment de jeux sérieux, dans le contexte d'apprentissage universitaire s'impose de plus en plus comme un modèle susceptible de concilier acquisition de connaissances et environnement d'apprentissage stimulant. Il permet notamment d'impliquer nos étudiants en tant qu'acteur, de tous les faire participer, y compris les plus timides sans craindre l'erreur et l'échec. Un autre impact important est le développement d'habiletés de communication, de coopération et de relations humaines, compétences essentielles à la réussite professionnelle [1].

Convaincu par la bonne utilité du jeu dans nos enseignements, comment gamifier facilement nos enseignements ? Comment concevoir un jeu sérieux ? A travers cette présentation, je présenterai plusieurs dispositifs ludiques introduits dans mes enseignements : du morpion, au bingo en passant par des jeux de plateaux de consolidation des connaissances ou de mise en situation professionnelle. Certains dispositifs présentés sont très faciles à adopter ou adapter.

Référence :[1] L. Sauvé, L. Renaud, M. Gauvin, "Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage". Revue des sciences de l'éducation, vol. 33 n 1. P2-264.

Vers une ludification adaptative pour augmenter la motivation des apprenants

Élise LAVOUÉ

*University of Lyon, University Jean Moulin Lyon 3, iaelyon school of Management, CNRS, LIRIS, FRANCE
elise.lavoue@univ-lyon3.fr*

La ludification est définie comme l'utilisation d'éléments de jeu dans des contextes non jeu [1]. Cette approche est de plus en plus utilisée en éducation afin d'augmenter la motivation des apprenants utilisant les environnements numériques d'apprentissage [2]. Or, les apprenants n'ont pas les mêmes préférences pour les mécaniques ludiques [3] et une ludification mal adaptée peut avoir des effets néfastes sur la motivation des apprenants [4].

Dans le cadre du projet eFran LudiMoodle, nous proposons d'adapter les éléments ludiques au profil des apprenants, principalement leur profil de joueur et leur motivation initiale pour la matière enseignée (i.e. mathématiques). Nous présenterons le cadre théorique sur lesquels reposent nos travaux, les éléments de jeux co-conçus avec les enseignants impliqués dans le projet [5], ainsi que les deux phases d'expérimentation conduites en collèges afin de mettre en place et évaluer les effets motivationnels d'une adaptation dynamique des éléments ludiques.

Remerciements :

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre du projet LudiMoodle dans l'opération soutenue par l'État dans le cadre du volet e-FRAN du Programme d'investissement d'avenir, opéré par la Caisse des Dépôts.

Références :

- [1] Sebastian Deterding, Dan Dixon, Rilla Khaled, Lennart Nacke. From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. ACM, 2011, 9–15.
- [2] Monterrat Baptiste, Lavoué Elise, George Sébastien, Adaptation of gaming features for motivating learners. *Simulation and Gaming*, 2017, vol. 48(5), p. 625-656.
- [3] Rita Orji, Gustavo F. Tondello, and Lennart E. Nacke. Personalizing Persuasive Strategies in Gameful Systems to Gamification User Types. *ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Montréal (Canada), 2018, p. 435.
- [4] Lavoué Elise, Monterrat Baptiste, Desmarais Michel, George Sébastien, Adaptive Gamification for Learning Environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2019, vol. 12(1), p. 16-28.
- [5] Hallifax Stuart, Jean-Charles Marty, Audrey Serna, Elise Lavoué. A Design Space For Meaningful Gamification. *ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Montréal (Canada), 2018, 6p.

Bootcamp Systèmes Electroniques

Christine MARGUET¹, Dominique LIGOT¹, Julien VIAL², Véronique SANGULARD², Florent OUCHET², Cédric LACHARMOISE²

1- ARTHémIs, IUT Lyon1 – Dépt. GEii - Université Lyon1 – 17 rue de France 69627 Villeurbanne

2- IUT Lyon1 – Dépt. GEii - Université Lyon1 - Université de Lyon – 17 rue de France 69627 Villeurbanne
christine.marguet@univ-lyon1.fr

Le développement de la pédagogie par projet dans le module Systèmes Electroniques (1^{ère} année DUT GEii), entraînait une surcharge horaire sur certaines semaines, un manque de visibilité des projets et par conséquent une faible motivation des étudiants qui se traduisait par un taux de réalisation insuffisant → résultats à l'opposé de ceux recherchés avec l'APP [1]. Nous avons donc expérimenté, en janvier 2019, un nouveau format pédagogique, le Bootcamp, qui permet une immersion des étudiants pendant 2 jours à plein temps sur leur projet et positionne ce projet comme bilan du semestre 1.



Figure 1 : Annonce du Bootcamp aux étudiants : leviers de motivation

Le format initial du projet impliquait les 200 étudiants sur 3 semaines (1 TD 1h30 + 3 TP 2h/semaine + travail personnel). Le nouveau format adopté, à coût constant, permet de consacrer 2 journées exclusivement pour ce projet [2] dans la période de l'inter-semestre.

Jour1 : Présentation du projet en amphi (1h) + 1^{ère} phase de conception (3h) en autonomie avec 3 enseignants "ressources" disponibles pour répondre aux questions + 1^{ère} phase de réalisation (3h) + 2^{ème} phase de conception (3h) en autonomie complète.

Jour 2 : 2^{ème} phase de réalisation (3h) + rédaction du dossier technique (3h).

Les moyens matériels et humains nécessaires, pour gérer simultanément les 200 étudiants, sont importants: 6 grandes salles de TD + 4 salles de TP (soit 52 postes de manipulation) + 10 enseignants et vacataires.

Cette innovation pédagogique a été évaluée grâce à un questionnaire soumis aux étudiants (180 réponses). A la question "Comment avez-vous trouvé le principe du Bootcamp ?" 88% répondent intéressant à très intéressant. Concernant l'évaluation du concept de travail "à plein temps" sur ce projet : 61% ont apprécié, 56 % pensent avoir été plus efficaces, 58% y ont trouvé un facteur de motivation et 31% pensent que cela leur a permis de mieux réussir leur projet. 7% rien de tout cela. Du côté enseignants, nous constatons une progression de 2 points sur la moyenne du projet (14.6 à 16.7) et surtout 88.7% des équipes ont terminé la maquette pour seulement 31% en 2017-2018 avec le format précédent.

Référence :

[1] P. Martin, P. Padula, Ripes, **2018**, 34-3 URL <http://journals.openedition.org/ripes/1574>

[2] B. Barron, L. Darling-Hammond, In CERI (dir.). Comment apprend-on? La recherche au service de la pratique. Paris : OCDE., **2010**, 213–240

UE résolution de problèmes en L3

Aude CAUSSARIEU¹, Hélène DELANOE-AYARI², Cendrine MOSKALENKO¹

1- Université de Lyon, ENSL, UCBL, CNRS, Laboratoire de Physique, 46 Allée d'Italie, 69007, Lyon, France

*2- Université de Lyon, UCBL, CNRS, Institut Lumière Matière, 69622 Villeurbanne Cedex, France
Cendrine.moskalenko@ens-lyon.fr*

Dans cette communication, nous présenterons un retour d'expérience sur un enseignement mis en place en 2017 en L3 dans le Parcours Sciences de la Matière (ENS de Lyon/Université Lyon 1). Ici comme dans la majorité des formations, les problèmes que les étudiants ont à résoudre sont déjà modélisés : le cadre théorique est donné, les hypothèses sont souvent déjà faites, et les valeurs numériques fournies.

Une équipe de plusieurs enseignant.e.s s'est mobilisée pour leur proposer un enseignement complémentaire dans lequel les étudiants puissent apprendre à :

- Modéliser une situation réelle en problème de physique
- Faire de la physique quantitative et confronter les résultats
- Construire un problème et communiquer sa résolution.

Nous détaillerons dans cette communication la progression pédagogique que nous avons mise en place.

Ainsi, dans la première partie de cet enseignement, les étudiant.e.s se sont familiarisé.e.s avec des outils (ordres de grandeurs, analyse dimensionnelle, lois d'échelle, ...) sur des exemples quotidiens faisant appel à des notions de thermodynamique, d'optique, de mécanique des fluides, d'électricité et de matière molle.

Dans une seconde partie, les étudiant.e.s ont construit en groupe leur propre problème de physique et l'ont fait tester aux autres groupes. Ce travail leur a permis de monter une mini-exposition avec des affiches présentant leurs problèmes de physique à des enseignant.e.s invité.e.s pour l'occasion.

Analyse réflexive sur les formulations d'énoncés d'exercices ou problèmes en Master MEEF second degré, 1^{ère} année

Laetitia PAOLI¹

*1- Institut Camille Jordan, CNRS UMR 5208,
23 rue du Docteur Paul Michelon, 42023 SAINT-ETIENNE Cedex 2
laetitia.paoli@univ-st-etienne.fr*

L'un des enjeux de la première année de Master MEEF second degré consiste à ne pas se limiter à une préparation disciplinaire du concours du CAPES/CAFEP, mais au contraire, commencer à introduire certains aspects professionnalisants.

Dans ce cadre, j'ai choisi d'initier les étudiants à une analyse réflexive sur la formulation d'énoncés d'exercices ou problèmes en les plaçant dans le rôle d'un enseignant c'est-à-dire en leur demandant de me proposer eux-mêmes des exercices qu'en tant qu'enseignants ils trouveraient intéressant de poser à des étudiants ayant suivi les séances de cours que je leur ai faites, et de justifier leur choix en précisant l'intérêt pédagogique des exercices choisis.

Ce travail, nouveau pour eux, les conduit à considérer les résultats enseignés non seulement du point de vue de l'étudiant qui doit les mémoriser et être capable de les utiliser, mais aussi du point de vue de l'enseignant qui doit transmettre un savoir et des techniques.

MAC^{sup}

Davy CAROLE¹, Arnaud DUBOS², Carine GOUTALAND³, Sylvianne LATHUILIERE⁴, Cécile LE LUYER¹, Françoise LONARDONI⁴, Clarisse MARANDIN², Anne PILLONNET¹, Stella RAMOS-CANUT¹, Olivier RAYMOND⁵, Fanny THALLER⁴, Alicia TREPPOZ-VIELLE⁵, Fabrice VALOIS³, Bruno YVONNET⁶

1- Université Lyon 1

2- Ecole Centrale de Lyon

3- Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

4- Musée d'Art Contemporain de Lyon

5- Ecole Normale Supérieure de Lyon

6- Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts de Lyon

stella.ramos-canut@univ-lyon1.fr

MAC^{sup} est une nouvelle formation privilégiant une *pédagogie active* sur le processus de recherche et de création en science et art. Sa richesse repose sur ses objectifs pédagogiques particulièrement innovateurs, qui s'articulent autour des dynamiques suivantes :

Investir différents champs de connaissance en mêlant des processus de recherche et de création : sciences humaines, art contemporain, sciences exactes.

Expérimenter la coopération sous de multiples aspects : entre étudiants, entre acteurs (artistes, enseignants-chercheurs, chercheurs, médiateurs), entre établissements, entre filières, entre disciplines.

Vivre un programme transdisciplinaire dans une *pédagogie active* et des cadres multiples : *laboratoires, musées, tiers lieux*.

Transmettre, s'initier à la médiation. Transmettre le processus de création vécu en approchant de l'intérieur l'art contemporain avec ses protocoles et les champs disciplinaires multiples qu'il aborde.

Cette formation est encadrée d'une part par des chercheurs et enseignants-chercheurs des établissements rattachés à différentes disciplines, ce qui permet d'offrir aux étudiants une expérimentation interdisciplinaire. D'autre part, par un artiste et des professionnels de l'art qui garantissent l'ancrage dans des enjeux artistiques, fournissent les outils de médiation et développent avec les étudiants une approche de l'art contemporain. Les participants au projet acquièrent également des compétences pour restituer leurs travaux sous différentes formes.

Le projet MAC^{sup} a été conçu et mis place en 2017 par un réseau de l'enseignement supérieur lyonnais constitué de l'ENS de Lyon, l'Université Lyon 1 et l'ECL, en partenariat avec le musée d'art contemporain (MAC) et en collaboration avec l'ENSBA (PAA). Pour sa deuxième année, l'INSA Lyon a rejoint le projet. D'autres établissements du supérieur se sont proposés pour les prochaines années, en particulier l'EM Lyon.

Le bilan des étudiants ayant participé à la première année (2017-2018) de MAC^{sup} est très positif, tous ayant souligné les points forts du projet : la transdisciplinarité, la pédagogie active, le processus libre de création, le travail en équipe et d'adaptabilité qu'ils ont dû développer dans cette formation. Il est à noter que, dans sa deuxième année de fonctionnement, l'effectif des participants a augmenté du simple au double, ce qui témoigne de la très forte attractivité de ce projet auprès des étudiants.

Utilisation de la Réalité Virtuelle dans les enseignements de Biochimie Structurale

Willy Triffault¹, Nora Van Reeth¹, Emmanuel BETTLER²

1-Service iCAP, Quai 43, Campus de La Doua, Université Claude Bernard Lyon 1

2- PRABI-LG, LBTI - UMR5305, CNRS/Université de Lyon

Emmanuel.bettler@univ-lyon1.fr

En biochimie structurale, la notion de 3D est omniprésente. Au cours de leur cursus, les étudiants apprennent que la structure 3D des macromolécules est intrinsèquement liée à sa fonction. Ainsi une protéine perd sa fonction si elle perd son repliement 3D.

Pour acquérir une compréhension globale de la nature tridimensionnelle des protéines, les enseignants ont pu s'appuyer ces dernières années sur des écrans et des vidéoprojecteurs 3D. Il était ainsi plus facile d'appréhender la complémentarité de forme entre un site d'actif d'une protéine et son ligand par exemple.

Aujourd'hui, avec l'arrivée de la réalité virtuelle (VR), il est possible, en immergeant l'étudiant dans un environnement 3D, de passer une nouvelle étape dans la compréhension de la nature 3D des macromolécules. L'utilisation intuitive de manettes apporte une sensation de manipulation naturelle de la molécule. On se surprend à 'plonger' au cœur de la protéine, de son site actif, à 'éviter' de la tête un atome un peu trop proche de nous, à vouloir le saisir de la main. Une nouvelle dimension dans la compréhension du fonctionnement biochimique des molécules s'ouvre grâce à la réalité virtuelle. Appliqué à la microbiologie ou la virologie, il est soudain possible de se retrouver au cœur d'un capsid de virus, à 'lever' la tête pour découvrir sa composition dans son ensemble. Ainsi, une notion nouvelle de dimension apparaît lors de l'utilisation de la VR qui n'existait que sommairement avec l'utilisation d'écran ou lunettes 3D.

Aujourd'hui des logiciels gratuits pour l'enseignement tels que chimeraX [1] nous permettent de repenser nos enseignements de TP. L'utilisation intuitive des manettes, le côté ludique de la VR représentent un plus indéniable pour aider à l'enseignement de la biochimie structurale. La mise en place d'une salle d'enseignement en VR est prévue à l'université Lyon 1 avec l'aide du service iCAP d'ici fin 2019, début 2020.

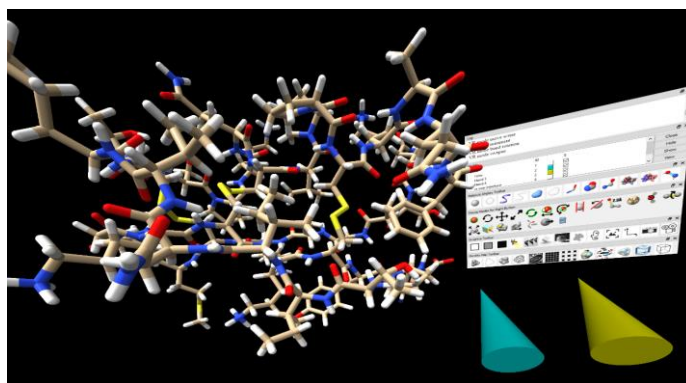


Figure 1 : Image de l'interface VR du logiciel Chimera X, tutoriel de mutation de la toxine du scorpion

Référence :

[1] Goddard TD, Huang CC, Meng EC, Pettersen EF, Couch GS, Morris JH, Ferrin TE. UCSF ChimeraX: Meeting modern challenges in visualization and analysis. *Protein Sci.* 2018 Jan;27(1):14-25 - <https://www.rbvi.ucsf.edu/chimerax/>

Motion Capture et Réalité virtuelle

Jonathan PASCAL¹, Céline BESANCON¹, Clémentine DIDIER^{1,2}

1- ENISE, 58 rue Jean Parot 42 023 Saint-Etienne

2- Univ. De Lyon, ENISE, LTDS UMR 5513 CNRS, 58 rue Jean Parot 42 023 Saint-Etienne

Adresse courriel du présentateur: clementine.didier@enise.fr

Des Travaux Pratiques d'analyse du mouvement à partir de la réalité virtuelle, à destination des étudiants en école d'ingénieur BAC+4 ont été mis en place. L'objectif pédagogique de ce TP est de travailler sur des outils de mesure d'ergonomie, appliqués aux postes de travail. Ce TP est réalisé en complément de séances de « projet développement Génie Sensoriel » qui ne font pas nécessairement intervenir de l'analyse ergonomique. Cependant, les informations fournies à travers ce TP permettent aux élèves de proposer des solutions de validation pour le prototype réalisé en projet.

Ce TP se déroule sur une séance de 4 heures, sans technicien présent. Un ingénieur d'étude assure le support technique, si nécessaire, et participe à la mise en place et aux améliorations continues. Les élèves sont en binôme sur un seul poste ce qui permet à une personne d'être équipée pendant que l'autre visualise le jumeau numérique en action. Les équipements utilisés étant rapides de prise en main, les élèves peuvent facilement inverser les rôles pendant la séance.

Le sujet, support du TP est donné en début de séance avec les tutoriels éventuels pour les logiciels utilisés. Les élèves doivent d'abord se familiariser et comprendre la méthode du score de pénibilité de posture obtenu à l'aide de la méthode RULA [1]. Des questions préliminaires sont posées en ce sens afin de leur permettre de bien comprendre la méthode utilisée. Cette partie compte pour 5 points sur 20 dans la notation finale.

Trois matériels de capture du mouvement sont ensuite utilisés au cours du TP (caméra ART avec marqueurs réfléchissants, vive trackers, centrales inertielles, cf. Figure 1). Chaque matériel est utilisé pour définir l'ergonomie « objective » d'une position donnée. Le score obtenu est ensuite comparé au ressenti de l'utilisateur dans chaque position. Les élèves sont amenés à réfléchir sur les limitations des différents outils.

A la fin de la séance, les élèves doivent rendre un rapport par binôme dans les 7 jours suivants le TP. La partie conclusion, où une ouverture du sujet et des limitations est attendue, compte pour une partie non négligeable de la note (07/20).



Figure 1 : Photographies des différents moyens d'expérimentation utilisés au cours du TP : a) Suivi Caméra ART. b) Vive Trackers. c) Centrales inertielles. d) Visualisation en temps réel du confort de la posture.

Référence:

[1] L. Y. McAtamney, E. Nigel Corlett, Appl Ergon, **1993**, 24(2):91-9

Son et Réalité virtuelle

**Jonathan PASCAL¹, Pascale CELLE-DAHURON¹, Céline BESANCON¹,
Clémentine DIDIER^{1,2}**

1- ENISE, 58 rue Jean Parot 42 023 Saint-Etienne

2- Univ. De Lyon, ENISE, LTDS UMR 5513 CNRS, 58 rue Jean Parot 42 023 Saint-Etienne

Adresse courriel du présentateur: clementine.didier@enise.fr

Des Travaux Pratiques d'analyse et de propagation du son à partir de la réalité virtuelle, à destination des étudiants en d'école d'ingénieur BAC+1 et BAC+4 ont été mis en place. L'objectif de ces TP est de travailler sur l'acoustique du bâtiment à travers un outil de réalité virtuelle qui permet de se rendre compte rapidement, simplement et en temps réel du rendu acoustique d'un bâtiment, ou d'une pièce en fonction des propriétés des matériaux présents.

Ces TP sont déployés pour deux formations différentes : en Génie Civil BAC+1, et en Génie Physique parcours Génie Sensoriel BAC+4. La mise en œuvre concrète de ces TP diffère suivant la formation, mais la finalité reste la même. Il n'y a pas de technicien présent pendant le TP. Par contre, un ingénieur d'études est associé à ce TP, permettant ainsi les remontées sur les problèmes rencontrés et leurs résolutions

En Génie Physique, les étudiants sont en binôme, chacun sur un poste, travaillant sur un sujet commun pendant 4 heures. Les étudiants sont d'abord invités à comprendre la technologie Aspic [1] basée sur la spatialisation du son, en autonomie à travers le site internet. Les étudiants sont amenés si nécessaire à faire des recherches sur les notions clés d'acoustique (la diffraction, l'occlusion, la réverbération). En Génie Civil, les étudiants travaillent en parallèle avec le logiciel AcouBAT.

Dans les deux formations, les étudiants ont pour but final de créer leur propre environnement virtuel (habitation, pièce, etc.) et d'affecter des propriétés acoustiques aux différents éléments de la scène puis d'évaluer le ressenti acoustique en temps réel. Celui-ci va varier en fonction des sources sonores présentes, des propriétés, etc. (cf. Figure 1). Il est possible de visualiser à chaque instant le niveau sonore de la source lorsqu'on se déplace dans l'espace.

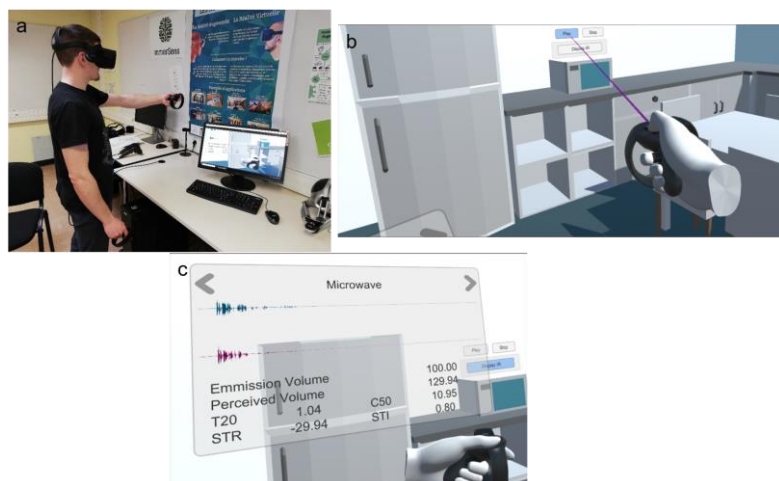


Figure 1 : Visualisation du TP. a) Etudiant en interaction avec la scène. b) Visuel de rendu 3D de la scène. c) Visualisation des éléments consultables en temps réel dans la scène.

Référence:

[1] <https://aspictechnologies.com/doc/sphere/Introduction/>, 2019

Création d'un outil d'enseignement en réalité virtuelle en biologie cellulaire au niveau Licence Sciences de la Vie

Dominique Baas¹, Willy Triffault², Jérôme Lafont¹,

¹*UFR Biosciences, Université Claude Bernard Lyon1, Université de Lyon*

²*Service Icap (Innovation conception accompagnement pédagogique), Université Claude Bernard Lyon1*

jerome.lafont@univ-lyon1.fr

La biologie cellulaire est une discipline au carrefour de la physiologie, biochimie, génétique, biologie du développement, qui décrit des processus biologiques au niveau cellulaire ou tissulaire. La compréhension de ces processus passe par la connaissance du fonctionnement de chaque constituant de la cellule comme unité de base du vivant. Pour aider les étudiants débutant en biologie cellulaire, plus habitués à observer au microscope ou à analyser des photos, nous avons eu l'idée d'utiliser la réalité virtuelle (VR) comme outil interactif. Au-delà du progrès visuel et de la dimension immersive que la VR apporte, nous avons imaginé un scénario pédagogique dans lequel l'étudiant peut manipuler les constituants et les positionner dans leur contexte cellulaire afin de reproduire les mécanismes cellulaires et leur dynamique.

Nous expliquerons notre démarche, le scénario imaginé et l'utilisation que nous projetons de faire de ce nouvel outil à l'échelle d'une promotion de 900 étudiants de biologie (Licence Sciences de la Vie).



Terrains Géologiques Virtuels : géologie et analyse de paysages en salle.

Marianne MÉTOIS¹, Stéphane REBOULET¹, Cathy QUANTIN-NATAF¹, Jean-Philippe PERRILLAT¹, Guillaume SUAN¹, Jean-Emmanuel MARTELAT¹, Renaud DEGUEN¹, l'équipe ICAP

1- Laboratoire de géologie de Lyon, Université de Lyon, ENS de Lyon, CNRS, UMR5276 LGL-TPE, 69622 Villeurbanne, France

marianne.metois@univ-lyon1.fr

Les sorties de terrain sont une partie fondamentale de la formation en Sciences de la Terre. En effet, l'observation des paysages et l'étude lithologique et structurale des formations géologiques *in situ*, comprenant leur description en 3D et leur représentation en 2D permettent aux géologues de comprendre l'histoire géologique d'une région. Le travail de terrain est un des aspects les plus attractif de la formation et souvent celui qui suscite le plus d'intérêt. Il est cependant difficile à proposer aux promotions de première année (~450 étudiants) dans des conditions qui leur permettraient de s'y familiariser.

C'est cette problématique initiale qui a motivé le travail de l'équipe pédagogique de l'OSU-Lyon impliquée dans les deux UE de géologie de première année en lien avec le service ICAP pour mettre en place des sorties de terrain virtuelles.

Des prises de vue 360° sont couplées à des zooms de très bonne qualité sur les affleurements permettant d'intégrer les observations à différentes échelles : analyse de paysages (kilomètre), d'affleurements (dizaines de mètres), et des roches en elles-mêmes (centimètre). La localisation des points cardinaux sur chaque scène permet de travailler les notions d'orientation des structures. Les étudiants accèdent aux différentes scènes par un portail d'accueil présentant la position des prises de vue sur une carte topographique régionale : ils peuvent ainsi appréhender le passage de la 2D à la 3D. La navigation par casque de réalité virtuelle permet une immersion totale et une navigation aisée.

L'outil TGV va servir de support pour la préparation et la séance de retour qui encadrent la sortie de terrain prévue sur site en second semestre de L1. Il va permettre aux étudiants de retrouver les lieux qu'ils ont parcourus parfois trop rapidement, de revoir les structures importantes et de faire le lien avec la géographie des lieux. Son intégration dans une séquence de TP uniquement en salle est en cours d'élaboration pour un public plus large. D'autres projets TGV sont en construction en lien avec les excursions du cursus.

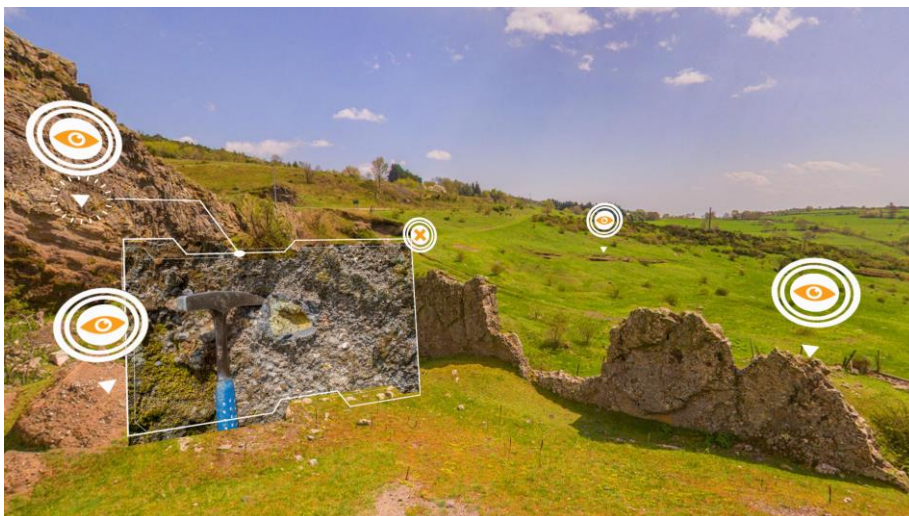


Figure 1 : Détail d'un paysage du plateau du Coiron. Le zoom sur l'enclave de péridotite s'affiche lorsque l'étudiant-e clique sur l'œil en haut à gauche.

Western & co : Une plateforme d'autoapprentissage « à la carte » en Biologie Cellulaire

Emilie DELAUNE¹, Jérôme LAFONT¹, Dominique BAAS¹, Equipe iCAP²

1- UFR Biosciences, Université Claude Bernard Lyon1, Université de Lyon

2- Service iCAP (Innovation conception accompagnement pédagogique), Université Claude Bernard Lyon1
emilie.delaune@univ-lyon1.fr

Les techniques du Western Blot et de la co-immunoprécipitation sont fondamentales pour les enseignements de biologie cellulaire mais posent problème à de nombreux étudiants. Nous avons ainsi créé *Western & co*, un ensemble d'outils permettant à des étudiants de niveau licence de se former à ces techniques, à partir de la plateforme Claroline Connect de l'Université Lyon 1. Le site *Western & co* peut se pratiquer en pur enseignement à distance, mais aussi, plus efficacement encore, en lien avec les enseignements en présentiel qu'il est destiné à soutenir. Il intègre :

- deux films expliquant le principe et la mise en oeuvre de ces techniques en laboratoire
- des tutoriels sur l'analyse de figure et les approches logiques associées
- des questionnaires permettant aux étudiants de s'autoévaluer sur les différentes notions, et de visualiser leur progression par un système de badge.

L'idée est d'offrir une interface conviviale et « à la carte » où chaque étudiant est maître de son parcours et progresse à son rythme. Les badges constituent un élément ludique qui renforce la motivation des étudiants et mais permettent également à l'enseignant d'assurer un suivi individualisé des étudiants.

Pour sa première année, *Western & co* a été ouvert aux étudiants de plusieurs UE de biologie cellulaire (L2, L3) de l'Université Lyon 1. Les deux films principaux sont également accessibles à tous sur Youtube (> 20000 vues) et ont été sélectionnés pour le festival du film universitaire. La présentation inclura le résultat des évaluations du site par les étudiants, et un retour d'expérience après cette première année d'utilisation.

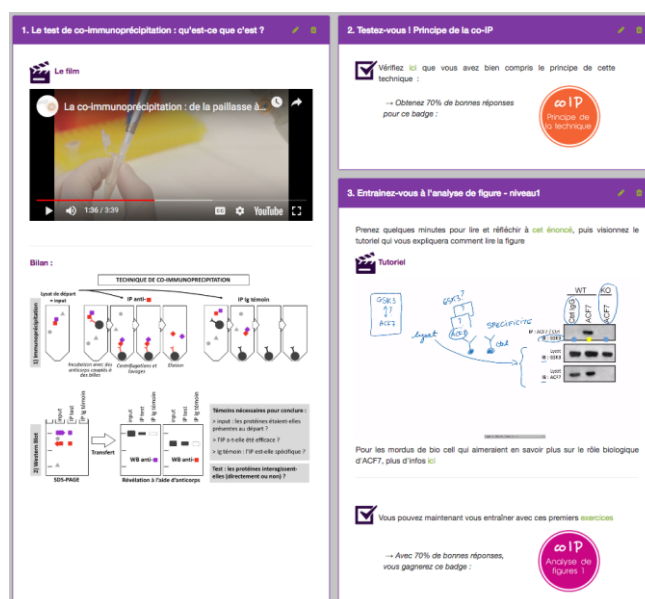


Figure 1 : Capture d'écran de l'espace *Western & co* ! Les étudiants peuvent naviguer entre des vidéos illustrant la technique ou la manière d'analyser une figure, et des questionnaires leur permettent d'acquérir des badges thématiques, à leur propre rythme.

Des usages pédagogiques pour OPALE, appli mobile à destination des usagers du campus LyonTech-la Doua

Stéphanie JEAN-DAUBIAS, Tuong Phu Quoc DO

Université Lyon 1, LIRIS, UMR5205, F-69622, France
stephanie.jean-daubias@liris.univ-lyon1.fr

OPALE, appli mobile à destination des usagers du campus LyonTech-la Doua

Le public cible de cette application multi-services est double : usagers du campus (étudiants, enseignants, administratifs), notamment les nouveaux arrivants et visiteurs ponctuels (lors de manifestations scientifiques, conférences ou fête de la science par ex.).

OPALE valorise les différentes ressources scientifiques et culturelles du campus : collection de végétaux de l'Herbier, œuvres d'art du campus ; bâtiments, amphithéâtres ; articles de sciences pour tous, animations de la fête de la science, etc.

OPALE propose un ensemble d'outils pratiques : lieux de restauration (avec menus du RU et de SOGERES mis à jour quotidiennement) ; transports (horaires des trams et bus, disponibilité des vélo'v en temps réel) ; scolarités, structures sportives ; accès (avec connexion au CAS de l'Université Lyon 1) aux notes *via* TOMUSS, à l'emploi du temps *via* ADE, à la déclaration de problèmes informatiques *via* SOS info.

La carte du campus est le cœur d'OPALE : on y trouve les ressources référencées. L'accès se fait visuellement ou par le module de recherche. Chaque ressource dispose d'une fiche d'identité : nom, photo, description, mais également informations insolites, et éventuellement liens externes. On peut aussi visualiser l'itinéraire pour atteindre une ressource.

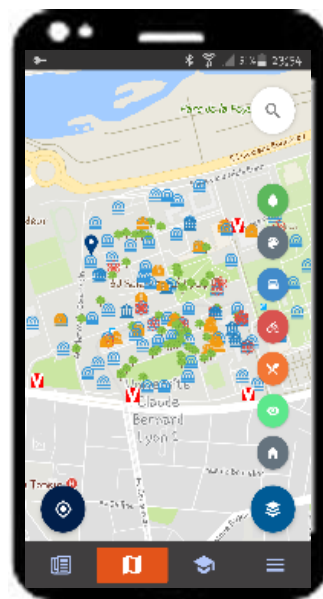


Figure 1 : carte d'OPALE.

Des usages pédagogiques pour OPALE

Afin d'exploiter OPALE en contexte pédagogique, nous y ajoutons un module de questionnaire (vote en amphi, QCM en début de cours ou en autonomie). Afin de motiver les étudiants et de favoriser l'esprit de campus, nous avons imaginé de ludifier OPALE.

Le module de questionnaire est en cours de développement. Il permettra aux enseignants (pourquoi pas à terme aux étudiants) de créer des sondages ou questionnaires pédagogiques et aux étudiants de s'y connecter (par un code alphanumérique ou un QRcode) et d'y répondre. Les résultats seront disponibles en temps réel par l'enseignant, voire par les étudiants. Il pourrait être possible d'ajouter un classement des joueurs ayant les meilleurs résultats aux tests et inciter, via des notifications, les joueurs à s'entraîner régulièrement.

Des parcours de découverte du campus, thématiques ou multithématiques, seront ajoutés. De tels parcours pourront être classiques ou sous forme de chasses au trésor. Une chasse au trésor de rentrée pourrait par exemple se faire par équipe pour découvrir le campus tout en tissant des liens entre étudiants. Il est également envisageable par exemple d'inciter les utilisateurs à faire plus de découvertes culturelles et scientifiques en ajoutant un mécanisme de badges permettant d'attester de ces découvertes, avec des niveaux progressifs.

OPALE est disponible gratuitement sur *Google Play* et *Apple Store* (OPALE Lyon 1).

Projet soutenu par le LIRIS UMR CNRS 5205 et l'Université Lyon 1 via l'APP PS-DCSTI, le Département Informatique, le Groupe de Travail Culture des Sciences et des Technologies de la FST, en collaboration avec le Pôle de Diffusion de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle, ainsi que l'Herbier de l'Université Lyon 1.

ASKER : un outil auteur pour proposer des exercices d'auto-évaluation aux étudiants

Marie LEFEVRE, Nathalie GUIN

Univ Lyon, Université Lyon 1, CNRS UMR 5205, LIRIS

Lyon, France

marie.lefevre@univ-lyon1.fr

L'objectif de nos travaux est de permettre à un apprenant d'évaluer ses connaissances dans le cadre d'un enseignement pour lequel un enseignant définit des objectifs d'apprentissage. Notre approche consiste à permettre à l'enseignant de proposer à l'apprenant des exercices qu'il pourra utiliser s'il le souhaite pour évaluer sa maîtrise des notions mises en jeu par les exercices. Nous nous plaçons donc ici dans une évaluation à caractère formatif.

Nous proposons un outil auteur, la plateforme ASKER [1], qui permet à l'enseignant de fixer les notions sur lesquelles les apprenants pourront s'évaluer, et de créer des exercices destinés à évaluer la maîtrise de ces notions. Afin de répondre au besoin du plus grand nombre, nous avons choisi des types d'exercices qui pourront s'appliquer à de nombreux domaines, tels que les QCM, appariements, groupements, ordonnancements, textes à trou... ASKER permet à l'étudiant de s'auto-évaluer plusieurs fois sur la même notion, en générant plusieurs variantes de l'exercice défini par l'enseignant.

Un outil auteur pour l'enseignant. ASKER permet à un enseignant de créer des modèles d'exercices de type QCM, QROC, appariement, groupement. L'enseignant peut créer des ressources de type texte, image, question de QCM, question de QROC. Sur chacune de ces ressources, il peut ajouter des métadonnées qui seront utilisées par plusieurs modèles d'exercices de types différents. Pour créer un modèle d'exercices, l'auteur définit les contraintes permettant de choisir et d'exploiter les ressources. Le générateur d'exercices utilise ensuite ce modèle d'exercices pour créer de nombreux exercices répondant à ces contraintes, en exploitant les ressources disponibles.

Un outil d'auto-évaluation pour l'apprenant. L'enseignant propose à ses étudiants des modèles d'exercices correspondant aux notions étudiées en cours. Pour chaque modèle d'exercices, l'apprenant peut demander la génération de plusieurs instances d'exercices. Il résout tout d'abord un premier exercice issu du modèle d'exercices, le système effectue un diagnostic de ses réponses et lui affiche un retour sur ses réponses ainsi que la correction de l'exercice. Un commentaire prévu par l'enseignant et expliquant une erreur courante ou rappelant une notion importante peut également être affiché. L'apprenant peut alors revoir si nécessaire son cours et demander un nouvel exercice issu du même modèle d'exercices.

ASKER est actuellement utilisé à l'Université Lyon 1 dans le cadre de deux unités d'enseignement (UE) en première année de licence Mathématiques et Informatique. Ces UE présentent les concepts de la programmation. ASKER est utilisé comme un outil complémentaire à l'enseignement présentiel permettant aux étudiants de s'auto-évaluer sur la compréhension des concepts présentés en cours avant de venir en Travaux Dirigés. Cela permet ainsi aux étudiants de se situer par rapport à l'acquisition des notions abordées dans l'UE, de préparer les interrogations effectuées chaque semaine en Travaux Dirigés, et d'effectuer un diagnostic de leurs difficultés pour préparer les séances de soutien.

Référence :

[1] B. Cable, N. Guin, M. Lefevre. Un outil auteur pour une génération semi-automatique d'exercices d'auto-évaluation. Conférence EIAH 2013, France, 29 - 31 mai 2013.

Salles de pédagogie active comme facteur du dynamisme d'apprentissage

Dominique LIGOT¹, Christine MARGUET¹

*1-ARThémIs, IUT Lyon1, Université Lyon1, Université de Lyon, Département GEii, 17 rue de France
69627 Villeurbanne cedex
dominique.ligot@univ-lyon1.fr*

Le département GEii s'est doté de plusieurs grandes salles de TD aménagées avec du mobilier spécifique et des murs en tableaux blancs afin de faciliter la mise en place de travail de groupe. Dans ce cadre, nous avons repensé nos séances de TD du module Systèmes Electroniques (groupe de 26 étudiants) selon deux formats de travail en petits groupes de 4 ou 5 étudiants. Les étudiants créent leurs équipes qui peuvent évoluer sur le semestre. Durant ces séances, les objectifs pédagogiques en terme de « savoir-faire », « savoir être » et la posture de l'enseignant peuvent varier selon les deux schémas suivants :

- Toutes les équipes travaillent sur le même problème avec l'objectif de le résoudre (entre-aide, suivi individualisé, facilité d'échange étudiant-enseignant)
- Chaque équipe travaille sur un exercice différent avec l'objectif de présenter à l'ensemble du groupe leur démarche de résolution et la solution obtenue (prise de parole, clarté d'expression, maîtrise d'un sujet pour répondre aux questions)

La valeur ajoutée de ces salles est essentiellement liée aux murs en tableaux blancs et à l'espace. Cet environnement est un réel facteur de dynamisme. Côté étudiants, cela leur permet de s'exprimer, bouger, interagir au sein de l'équipe mais aussi entre équipes. Les étudiants sont plus motivés, ils se prennent au jeu et s'entraident afin de résoudre le problème posé. Leur résolution du problème étant rédigée sur les tableaux muraux, l'enseignant en a une bonne vision et détecte aisément les différentes difficultés et points de blocage de chaque étudiant. Les interactions avec les étudiants s'en trouvent enrichies et répondent de façon plus ciblée aux besoins de chaque étudiant.

Suite à ces séances, à mi- semestre, un travail en grand groupe (26 étudiants) est lancé en présentiel avec les consignes suivantes : résoudre le problème donné, rendre une seule copie pour l'ensemble du groupe, chaque étudiant doit maîtriser la résolution de ce problème. Les étudiants ont alors un délai de trois semaines pour accomplir cette mission en totale autonomie. Il est annoncé que chaque étudiant aura une note individualisée évaluant la résolution du problème et sa participation à cette résolution. Lors du rendu de la copie en présentiel, un débriefing est fait sur leur organisation, les difficultés rencontrées, les rôles attribués. A l'aide d'une grille d'évaluation de la participation individuelle, chaque étudiant s'auto-évalue. Dans un second temps, cette note peut être modifiée et discutée avec les autres étudiants du groupe. Il ressort de cette expérience que les étudiants, plutôt perplexes à la description du format, se prennent au jeu et sont fiers du résultat présenté à la fin. Au niveau de l'organisation pratique, ils préfèrent se regrouper en présentiel et réservent systématiquement la salle de pédagogie active. Naturellement, ils s'attribuent des rôles (meneur de débat, preneur de note, scribe copie, ...) pour mener à bien l'exercice demandé. Ils adaptent les réflexes acquis lors du travail en petites équipes.

Références :

- [1] E. Tremblay-Wragg, C. Raby, L. Ménard, Ripes **2018**, 34-1
<http://journals.openedition.org/ripest/1288>
- [2] Viau R., **2009**, La motivation en contexte scolaire. 2ème éd. Bruxelles : De Boeck

Instrumentation de laboratoire avec Arduino™, une démarche projet structurante dans les formations

Christophe BONNET, Anne-Laure DEMAN, Sophie CAVASSILA, Stephan GUY, Gilles LEDOUX, Antonio PEREIRA, Jérôme RANDON

*Université Claude Bernard Lyon 1, 69100 Villeurbanne
randon@univ-lyon1.fr*

Le développement de l'instrumentation scientifique s'appuyant sur de nombreux concepts physiques nous permet aujourd'hui de disposer de nombreux équipements d'analyse chimique possédant des performances remarquables, que ce soit pour un usage scientifique ou pour le citoyen dans son quotidien. Cette évolution nous conduit paradoxalement à une moins bonne connaissance du fonctionnement des instruments car, d'une part ceux-ci ne peuvent plus être aisément démontés et remontés pour analyser leurs composants, et d'autre part les logiciels intégrés ne rendent pas explicites les opérations réalisées. Cet effet « boîte noire » apparaît même avec les plus simples instruments manipulés pourtant dès le lycée. Pour favoriser la compréhension des moyens et des méthodes implémentées dans les instruments, une des approches possibles consiste à construire son propre instrument. Selon l'hypothèse sous-jacente, l'investissement réalisé lors de la construction d'un instrument de mesure pourra permettre de mieux appréhender ses performances et ses limites, et les compétences acquises pourront être ensuite mobilisées lors de l'étude d'instruments plus complexes.

Aujourd'hui, des cartes électroniques à très bas-coût possédant des fonctions d'entrée-sortie et une programmation simplifiée sont commercialement disponibles, et les outils de la famille open-source Arduino™ qui sont largement utilisés dans des projets orientés sciences de l'ingénieur peuvent être aussi mobilisés pour des activités pédagogiques pluridisciplinaires visant d'autres disciplines telles que la chimie.

Nous avons donc proposé une démarche projet à différent groupes et niveaux de formation, à des non spécialistes de l'électronique.

Dans le groupe projet constitué uniquement de chimistes, l'accessibilité des outils a permis de favoriser la maîtrise des concepts sous-jacents aux instruments élaborés en démystifiant les volets physique et électronique, de donner les clefs de communication aux chimistes vis-à-vis des autres disciplines.

Dans le groupe projet constitué d'étudiants venant de plusieurs formations (chimie analytique-physique-électronique), chaque étudiant reste dans son secteur d'expertise et contribue dans son domaine à l'avancée du projet. Dans ce contexte, avec un usage obligatoire de l'anglais comme langue de communication en raison d'étudiants non-francophones, de nombreux obstacles associés à la gestion du projet ont pu émerger, bien au-delà des obstacles rencontrés dans les projets conduits au sein d'une unique formation. Ceci a permis de pointer de façon opérationnelle les compétences transversales à mobiliser pour franchir les obstacles rencontrés en rapprochant les acteurs dans un code commun.

Ce type d'approche et d'outils a donc été mobilisé avec succès que ce soit dans le renforcement des compétences disciplinaires (et hors discipline) et des compétences organisationnelles et relationnelles.



Colloque Evolutions Pédagogiques 2019

24 Mai 2019

**Colloque organisé grâce au soutien financier du
Projet IDEXLYON de l'Université de Lyon
dans le cadre du
Programme Investissements d'Avenir
(ANR-16-IDEX-0005).**