

RAPPORT D'ACTIVITÉS

14 décembre 2010

Ce rapport vise à présenter les activités réalisées dans le cadre de *Fuscia*¹, financé par *UNISCIEL*², en matière de créations de contenus pédagogiques en mathématiques appliquées et informatique, mais également en matière de formation des enseignants à ces nouveaux outils.

Les différents acteurs sont :

- INRIA/Fuscia : Cécile Picard-Limpens et Thierry Vieville
- Enseignants en lycée : Philippe Lucaud (Antibes), Dominique Larrieu (Valbonne), Estelle Tassy (Grasse).

1 Contexte

Avec l'arrivée de l'enseignement de l'informatique au lycée (l'enseignement de l'algorithmique et programmation en 2nde depuis 2009, les options exploratoires de méthodes et pratiques scientifiques en 2010, et le futur enseignement optionnel *Informatique et sciences du numérique* de Terminale en 2012), le besoin de formation des professeurs de lycée aux sciences informatiques devient critique (plus de 2500 lycées donc un besoin de 5000 professeurs de spécialité au delà des 16000 professeurs de mathématiques de lycée)³. La Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO) et l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)⁴ avec ses partenaires se mobilisent pour mettre en place une offre de formation en réponse à ce besoin. Mon activité d'enseignement s'inscrit dans ce cadre.

En terme de culture scientifique, l'INRIA offre une large palette de contenus culturels et de ressources documentaires. Lancé à l'initiative de l'institut, *Interstices*⁵ est un site de culture scientifique créé par des chercheurs. Il s'agit du premier site d'information large public entièrement dédié aux sciences et technologies de l'information et de la communication. D'autre part, *Fuscia*⁶ propose un grand nombre de ressources en ligne ainsi qu'un bureau d'accueil afin de répondre à une demande de recherche documentaire, mais d'éventuellement aussi mettre en contact avec des chercheurs en sciences informatiques. *Fuscia* est une initiative s'appuyant sur un partenariat avec l'*UNIT* (Université numérique ingénierie et technologie)⁷ et l'*UNISCIEL* (Université des sciences en ligne)⁸.

Sur ces sujets, les projets *Interstices* et *Fuscia* se sont rassemblés avec l'équipe multimédia de l'INRIA dans le but de produire des outils interactifs didactiques et ludiques destinés à la dissémination des savoirs en mathématiques appliqués et informatique.

¹Fuscia : <http://fuscia.info/fr/projet.php>

²UNISCIEL : <http://www.unisciel.fr/>

³<http://www.education.gouv.fr/pid316/reperes-et-references-statistiques.html>

⁴INRIA : <http://www.inria.fr/>

⁵Interstices : <http://interstices.info>

⁶Fuscia : <http://fuscia.info/fr/projet.php>

⁷UNIT : <http://www.unit.eu/>

⁸UNISCIEL : <http://www.unisciel.fr/>

2 Développement de contenus pédagogiques

Dans cette démarche de création de contenus, nous avons conçus une série de *grains didactiques interactifs* visant à introduire des éléments de mathématiques appliquées (par exemple, l'analyse du signal sonore ou les calculs sur les graphes), pour ensuite conduire un utilisateur novice vers la programmation et les concepts informatiques. Ces outils, dénommés *proglets*, littéralement des applets programmables, ont pour principale caractéristique une participation active de l'utilisateur à la manipulation de l'objet numérique, sans être confiné au simple usage du *clac*. L'approche pédagogique est ici de fournir les commandes clés qui régissent l'interface manipulée et de faire saisir la structure d'un code informatique. D'une manière générale, ce projet pédagogique vise à fournir les principes de la programmation à une double fin, celle de définir et construire ses propres outils, mais également celle de saisir la complexité théorique en arrière plan des technologies manipulées.

Ce travail a été débuté par une analyse de l'existant en matière de contenus pédagogiques similaires, des solutions proposées et de leurs applications potentielles. L'objectif était d'évaluer de manière précise les besoins du projet dans le domaine, et de définir avec clarté ses caractéristiques propres, distinctives par rapport aux démarches pédagogiques déjà mis en place. A partir de ces données, nous nous sommes penchés sur les ingrédients nécessaires pour les *proglets*. Autrement dit, il s'agissait de faire l'inventaire des ressources mises à disposition tant au niveau du contenu manipulé que de sa mise en forme. Pour ce dernier aspect, nous avons choisi *processing*⁹ pour sa qualité aboutie de rendu et sa forte communauté (wiki, forum d'entraide, plateforme de partage *openprocessing*..).

A l'issue de ses actions, nous nous sommes investis dans la création d'une base d'exemples, parmi plusieurs sujets validés au sein d'une communauté d'enseignants de lycée. Les sujets traités sont assez divers afin de ne pas confiner les contenus à un domaine particulier. Il s'agit de la cryptographie (méthode RSA), de la théorie des graphes (et en particulier, le concept de plus court chemin avec l'algorithme de Djistra), du son et du traitement du signal.

3 Introduction d'un nouveau matériel pédagogique

Les contenus ainsi créés ont été introduits auprès d'enseignants mais aussi de quelques élèves de classe de 2nde, dans le cadre des options mises en place depuis 2010 autour du numérique. Nous nous sommes tout d'abord focalisés sur un contenu pédagogique ayant pour objectif l'introduction au son, sa perception, mais également la théorie de traitement du signal sous-jacente, elle est intitulée *Exploration sonore*. Outre les concepts véhiculés par ce contenu, l'interface est l'objet d'une initiation aux notions de programmation. Il ne s'agit pas de révéler le code dans son intégralité, sa forme première, mais d'introduire les principales commandes que régissent les boutons. Ainsi, ce sont quelques fonctions caractéristiques, à arguments et paramètres modulables, qui permettent d'entrevoir la démarche de la programmation informatique. Pour manipuler les commandes clés, *Java's Cool*¹⁰ a été utilisé. Ce logiciel manipule un macro-langage de programmation, basé sur le langage Java, à travers une interface simple et permet une compatibilité avec tous les systèmes.

Afin d'introduire le mieux possible ce nouveau matériel pédagogique, il était primordial d'assurer sa maîtrise et sa capitalisation par l'enseignant. Ainsi, nous avons tâché d'établir un dialogue continu avec des enseignants de trois lycées autour de Sophia-Antipolis, 06 (Antibes, Grasse et Valbonne), afin de garantir un accord sur les notions manipulées. Également dans ce cadre, nous leur avons proposé une formation sur ces nouveaux mediums. Nous sommes enfin intervenue devant les élèves pour valider les séquences d'activités.

⁹Processing : <http://www.processing.org>

¹⁰Javascool : <http://javascool.gforge.inria.fr/>

Une large diffusion des contenus est faite sur le web¹¹. Il est primordial d'évaluer l'intérêt des outils introduits et leur utilité auprès de la communauté, l'objectif à terme étant d'avancer avec une analyse des usages et des besoins pour enrichir la plateforme de création de parcours pour la formation. Cette plateforme est en cours de mise en place, mais on peut dès à présent utiliser au niveau atomique les différents contenus pour illustrer des notions clés de mathématiques appliquées et informatique.

4 Médiation scientifique

Faire partager la culture scientifique et transmettre l'intérêt des sciences au plus grand nombre nécessite de créer des liens avec les collectivités locales, les établissements scolaires, les associations, etc... Dans ce cadre, nous avons pris contact avec des enseignants de lycée pour construire avec eux une structure et une réflexion propices à l'introduction de notions clés en mathématiques appliquées et informatique [1].

Le monde associatif est riche de ressources en matière scientifique. Déjà, *Linux Azur*¹², association qui a pour objectif la promotion de Linux et des Logiciels Libres sur la Côte d'Azur, soutient activement des initiatives telles que *Java's Cool*. Les associations de robotique sont également nombreuses et nous avons pris contact avec l'une d'entre elles, *Pobot*¹³, afin de construire un projet manipulant à la fois la robotique et le traitement du signal. L'intérêt d'une telle démarche est la richesse apportée par la pluralité des collaborations, l'échange des connaissances et pratiques, mais aussi la construction d'un lien entre ce milieu associatif émergent et la culture scientifique académique.

Références

- [1] François Élie, Bastien Guerry, Dominique Lacroix, Philippe Lucaud, Charlie Nestel, Cécile Picard-Limpens, and Thierry Vieville. Est-il besoin de savoir programmer pour comprendre les fondements de l'informatique ou utiliser les logiciels ? In *Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*, dec 2010. 3

¹¹Interfaces mises en ligne sur Openprocessing : <http://www.openprocessing.org/portal/?userID=8553>

¹²Linux Azur : <http://www.linux-azur.org/>

¹³Pobot : <http://www.pobot.org/>