

Enseignement de l'informatique au secondaire 2 : institutionnalisation après une séquence de jeu Prog&Play

Maud Plumettaz-Sieber

Université de Fribourg
maud.sieber@unifr.ch

Résumé

Notre poster présente les premiers éléments de cadrage d'une thèse qui porte sur l'enseignement de l'informatique et, de manière plus précise, sur l'institutionnalisation des connaissances acquises lors d'une phase de jeu avec Prog&Play. Ce jeu est destiné à l'apprentissage de la programmation. Ainsi, dans le contexte du canton de Fribourg où l'enseignement de l'informatique deviendra obligatoire en septembre 2018 et où la question des contenus, des moyens et des méthodes d'enseignement de l'informatique devient centrale, nous nous interrogeons sur les processus en jeu lors de la phase d'institutionnalisation du savoir après une séance de jeu avec Prog&Play. D'un point de vue méthodologique, ce travail s'inscrit dans une approche de type recherche orientée par la conception (RoC). Il s'agit de collaborer avec des enseignants d'informatique pour concevoir, expérimenter et analyser des scénarios pédagogiques intégrant le jeu.

Mots clés : enseignement de l'informatique, institutionnalisation, jeu numérique, situation didactique

1 Introduction

Dans le canton de Fribourg (Suisse), l'enseignement de l'informatique deviendra obligatoire au secondaire 2 dès le mois de septembre 2018. Sur mandat de la Direction de l'instruction publique, de la culture et du sport (DICS), un plan d'étude est en cours d'élaboration et devrait aboutir d'ici décembre 2017. Un groupe de travail devrait ensuite être formé dans le but d'identifier et de créer des ressources pour mettre en place le programme d'enseignement de l'informatique dans les classes du secondaire 2.

De ces modifications découlent certains besoins chez les enseignants chargés de la mise en œuvre de ce programme. Ces besoins ont été identifiés lors de trois premiers entretiens avec un des enseignants chargés de la mise en œuvre du projet.

- Identification des enjeux de l'enseignement de l'informatique ;
- Identification des approches d'enseignement possibles ;
- Mesure de leurs effets ;
- Identification et création de ressources.

Dans la littérature, nous retrouvons des traces de propositions pour l'enseignement de l'informatique dès les années 1972. En effet, Luehrmann (1972) argumentait déjà en faveur d'un apprentissage de la programmation, plutôt qu'en faveur d'un apprentissage de la bureautique. Selon lui, l'apprentissage de la programmation, au même titre que celui de la lecture, est nécessaire à la formation du citoyen.

Toutefois, le Concept cantonal pour l'intégration des MITIC dans l'enseignement 2017-2021 (Direction de l'instruction publique, de la culture et du sport (DICS), 2017) et le Plan d'études cadre (PEC) pour le Gymnasial (Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP), 1994) font uniquement référence à une éducation aux médias et à l'information, ainsi qu'à l'apprentissage des outils numériques. Le PEC précise également que « l'informatique ne figurera pas dans le plan d'études cadre en tant que discipline à part ; elle est

un instrument et, en tant que tel, elle doit être intégrée dans l'enseignement des diverses disciplines. » (p.26). Nous ne trouvons donc aucune trace de l'enseignement de la programmation dans le plan d'étude actuel.

2 Cadre théorique

Dans ce contexte de construction d'un curriculum, cette recherche vise à identifier les possibles en termes de contenus et de modalités de l'enseignement de l'informatique dans le canton de Fribourg. Puis, nous nous intéressons au travail des professeurs lors des phases d'institutionnalisation après les phases de jeu numérique visant l'apprentissage de la programmation.

2.1 Enseignement de l'informatique

Lorsqu'on parle d'enseignement de l'informatique, il ne s'agit pas de former de futurs informaticiens, ni même d'enseigner les outils bureautiques. Lorsqu'il soulève la question de l'enseignement de l'informatique, Bruillard (2012) fait référence au développement d'une éducation aux médias et d'une culture informationnelle, de même qu'au développement d'une culture informatique. Selon lui, l'ordinateur et les outils informatiques transmettent une vision du monde que chaque individu doit pouvoir décoder et analyser. Pour ce faire, il doit en comprendre leur fonctionnement. Cette culture informatique renvoie aussi au « computational thinking » ou « pensée computationnelle » (Webb et al., 2016; Wing, 2006). Il s'agit de développer chez chacun, un esprit critique au sujet de l'informatique et de ses composantes. Barr et Stephenson (2011) ont décrit la pensée computationnelle à partir de six caractéristiques qui contribuent à la résolution de problème à l'aide de l'informatique et des outils associés (traduit de Webb et al, 2016) :

1. Formuler les problèmes de manière à ce qu'un ordinateur ou un autre outil puissent aider à la résolution du problème ;
2. Organiser des données de manière logique et les analyser ;
3. Représenter les données de manière abstraite (modèles et simulations) ;
4. Automatiser les solutions à travers la pensée algorithmique (par étapes) ;
5. Identifier, analyser et implémenter les solutions possibles dans l'objectif de trouver la combinaison d'étapes la plus rapide et efficace ;
6. Généraliser et transférer le processus de résolution de problème à plus large variété de problèmes.

Dans le cadre de cette recherche, nous considérerons l'enseignement de l'informatique selon une perspective d'éducation aux médias et de développement d'une culture informationnelle qui permet de poser un regard critique sur les médias et les informations diffusées sur Internet. Plus précisément, nous nous intéressons au développement d'une meilleure compréhension du monde informatique et de ses composantes (culture informatique) dont fait partie le développement de la pensée computationnelle. Nous considérons que le jeu Prog&Play (Muratet, Torguet, Viallet, & Jessel, 2011), logiciel d'apprentissage à la programmation, contribue au développement de cette pensée computationnelle.

2.3 Jeu numérique et institutionnalisation

Dans l'ouvrage « Théorie des situations didactiques », Guy Brousseau (1988) fait une analyse des situations didactiques et définit trois situations : l'action, la formulation et la validation. Une consigne va permettre aux élèves de s'engager dans une situation d'action, ce qui va les amener à développer des connaissances. Lors de la situation de formulation, les élèves vont discuter entre eux de leurs connaissances pour que les autres élèves puissent les réutiliser. Lors de la situation de validation, les élèves vont valider entre eux les connaissances. L'enseignant intervient en dernière étape, lors de l'institutionnalisation, pour expliciter les savoirs dans la situation et permettre une utilisation ultérieure de ces savoirs. Plus précisément, l'institutionnalisation est « une situation qui se dénoue par le passage d'une connaissance de son rôle de moyen de résolution d'une situation d'action, de formulation ou de preuve, à un nouveau rôle, celui de référence pour des utilisations futures, personnelles ou collectives » (Brousseau, 2010, p. 4).

Brousseau (1988) distingue également les situations didactiques et adidactiques. Une situation didactique est une situation où le projet d'enseigner est explicité par l'enseignant et où les attentes sont identifiables par les élèves. Dans le cadre d'une situation adidactique, la volonté d'enseigner n'est pas explicitée par l'enseignant et les

attentes sont difficilement identifiables par les élèves. Du point de vue de l'enseignant, l'utilisation du jeu Prog&Play pour enseigner la programmation relève de la mise en place d'une situation adidactique. L'institutionnalisation permet une transition d'une situation adidactique vers une situation didactique.

Cette distinction nous amène à considérer l'importance de la phase d'institutionnalisation après les séquences de jeu Prog&Play. L'enjeu est la décontextualisation des connaissances construites par les élèves dans la situation de jeu pour faire émerger les savoirs (institués) réutilisables. Pour élaborer cette phase d'institutionnalisation, l'enseignant s'intéresse au processus (qui permet l'explicitation des connaissances issues du jeu) (Margolinas, 2014; Perrin-Glorian, 1993) et au produit (résultant de la décontextualisation) (Develay, 1996; Perkins & Salomon, 1992), ainsi qu'au rôle de chaque acteur de la situation (élèves et enseignant).

3 Problématique

Ces premiers éléments de cadrage théoriques nous amènent à nous interroger sur la manière de conduire le travail d'institutionnalisation après une séance de jeu Prog&Play.

En particulier, nous nous intéressons à une modélisation :

- Des rôles : Comment sont répartis les rôles des enseignants et des étudiants durant cette phase d'institutionnalisation et quels sont-ils ?
- Des processus : Quels sont les éléments à prendre en compte pour conduire ce processus d'apprentissage des savoirs en informatique ?
- Des produits : Quels sont les savoirs développés dans la situation de jeu et institutionnalisés ?

4 Méthodologie

Nous nous orientons vers une méthodologie de recherche de type recherche orientée par la conception (RoC). Cette méthodologie intègre les dimensions suivantes : elle est contributive (elle vise la conception de situations d'apprentissage), collaborative (avec les enseignants), itérative (sur deux cycles au minimum) et en conditions écologiques (dans les classes des enseignants concernés) (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015). En effet, cette recherche nous amène à collaborer avec des enseignants d'informatique des quatre collèges du canton de Fribourg (Saint Michel, Ste Croix, Gambach et le GIB (Gymnase Intercantonal de la Broye)). Lors des réunions seront réunis les enseignants d'informatique, un informaticien et la chercheuse/ingénieure pédagogique. Nous allons co-concevoir des scénarios pédagogiques et des ressources, pour qu'ils soient ensuite expérimentés dans les classes. Nous nous intéresserons particulièrement aux phases d'institutionnalisation menées dans les classes.

Pour investiguer la phase d'institutionnalisation après une session de jeu numérique, nous avons choisi d'utiliser le jeu Prog&Play (Muratet et al., 2011). Il s'agit d'une application pour PC, en open source, qui vise l'apprentissage de la programmation. Les enseignants peuvent choisir entre six langages de programmation (C, Java, Ada, OCami, Python et Scratch) et disposent de trois scénarios de jeux sérieux. Les élèves peuvent ensuite choisir de jouer contre l'ordinateur ou en mode collaboratif en étant offline. Leur objectif est de contrôler les unités par la programmation afin d'être meilleurs que leurs adversaires. Ce jeu a l'avantage de disposer d'un système de traçage (quelle est la partie jouée, nombre de tentatives, temps de jeu, réussite, etc.).

5 Perspectives en guise de conclusion

Cette thèse a débuté en août 2017 et les premiers travaux qui ont été conduits ont permis d'élaborer un premier échéancier.

Au mois de décembre 2017, le groupe de travail mandaté par la DICS finira d'élaborer le plan d'étude qui posera les objectifs de l'enseignement de l'informatique au secondaire 2. Dès janvier 2018, un second groupe de travail sera mandaté par la DICS pour élaborer des scénarios pédagogiques et des ressources. Ces réunions vont se dérouler au Laboratoire d'Innovation pédagogique à l'Université de Fribourg. Le jeu Prog&Play sera présenté à ce groupe et testé lors d'une des séances de travail entre janvier et août 2018. La phase d'expérimentation de l'enseignement de l'informatique au secondaire 2 devrait ensuite débiter en septembre 2018. Nous pourrions ainsi

récolter les premières données durant l'année scolaire 2018-2019. Après une analyse des expériences, nous effectuerons des modifications en vue d'une seconde expérimentation durant l'année scolaire 2019-2020.

Références

- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the Computer Science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- Brousseau, G. (1988). *Théorie des situations didactiques* (La pensée sauvage). Grenoble.
- Brousseau, G. (2010). Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques (1998). Consulté 5 octobre 2017, à l'adresse <http://guy-brousseau.com/biographie/glossaires/>
- Bruillard, E. (2012, septembre). Lire, écrire, computer : émanciper les humains et contrôler les machines. Consulté 18 octobre 2017, à l'adresse <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1209d.htm>
- Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP). (1994). Plan d'études cadre pour les écoles de maturité du 9 juin 1994. Ber.
- Develay, M. (1996). Didactique et transfert. In P. Meirieu, M. Develay, C. Durnat, & Y. Mariani, *Le concept de transfert de connaissance en formation initiale et en formation continue* (CRDP). Lyon.
- Direction de l'instruction publique, de la culture et du sport (DICS). (2017, mai). Concept cantonal pour l'intégration des MITIC dans l'enseignement 2017-2012. Médias, Images, Technologie de l'Information et de la Communication - MITIC. Etat de Fribourg. Consulté à l'adresse http://appl.fr.ch/friactu_inter/handler.ashx?fid=15748
- Luehrmann, A. W. (1972). Should the computer teach the student, or vice versa? In *Proceedings Spring Joint Conference* (p. 407-410). Consulté à l'adresse <http://www.atariarchives.org/bcc2/showpage.php?page=74>
- Margolinas, C. (2014). Connaissances et savoirs. *Concepts didactiques et perspectives sociologiques. Revue Française de Pédagogie*, (188), 13-22.
- Muratet, M., Torguet, P., Viallet, F., & Jessel, J.-P. (2011). Experimental feedback on Prog&Play, a serious game for programming practice. *Computer Graphics Forum*, 30(1), 61-73.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). Transfer of Learning. In *International Encyclopedia of Education, Second Edition*. Oxford (England). Consulté à l'adresse <https://jaymctighe.com/wordpress/wp-content/uploads/2011/04/Transfer-of-Learning-Perkins-and-Salomon.pdf>
- Perrin-Glorian, M.-J. (1993). Questions de didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes « faibles ». In *Recherches en Didactique des Mathématiques* (La Pensée Sauvage, éditions, Vol. 13). France. Consulté à l'adresse <http://rdm.penseesauvage.com/Questions-didactiques-soulevees-a.html>
- Sanchez, É., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. *Éducation et didactique*, 9(2), 73-94. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.2288>
- Webb, M., Fluck, A., Cox, M., Angli, C., Malyn-Smith, J., Voogt, J., & Zagami, J. (2016). *Advancing Understanding of the Roles of Computer Science/Informatics in the Curriculum Summary Report and Action Agenda* (EDUsummIT Thematic Working Group 9 and IFIP TC3 Curriculum Task Force Curriculum) (p. 11).
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of The ACM*, 49(3), 33-35.