

Les activités collaboratives dans la conception d'ensei- gnement

*Intégrer les partenariats dans
l'enseignement de l'ingénierie avec
des enseignants novices*

Patrice Laisney
Aix Marseille Université

Éric Tortochot
UMR ADEF, Aix-Marseille

Résumé

Les enseignants novices en sciences et technologies industrielles apprennent à concevoir des tâches d'enseignement pour développer leurs compétences. Dans cette optique, ils doivent interagir avec leurs collègues, leurs propres enseignants et tuteurs. Dans ces situations, les novices assimilent-ils les pratiques d'apprentissage collaboratives lors de la conception ? Que faire si elles doivent insérer des partenariats dans leur conception d'apprentissage par projet ? Comment réagissent-ils et comment font-ils ? Afin de répondre à ces questions, une recherche a été menée sur la base d'analyses d'activité de deux classes d'enseignants novices. Les premiers résultats ont permis de montrer notamment comment des luttes au sein des équipes apparaissent, comment ils manipulent les tâches, contestent l'exercice... tout en trouvant le moyen de travailler ensemble et d'organiser leurs activités pour atteindre les objectifs.

Mots-clés

Activités collaboratives, Conception d'enseignement, Apprentissage par projet, Compétences en conception.

*The Collaborative Activities of
Learning Design:
“Inserting” Partnerships in
Engineering and Technology
Teaching with Novice Teachers*

Abstract

Novice teachers in Engineering or Design and Technology have to learn how to design tasks to develop skills and knowledge. To achieve their tasks, they must train with their fellow students, along with their own teachers and tutors. In such a situation, do the novices assimilate collaborative learning practices when designing? What if they have to insert partnerships in their 'project-based learning' design? How do they react and what do they do? In order to answer these questions, research was conducted based on activity analyses of two classes of novice teachers. The first results showed how teams struggle, how they manipulate tasks, challenge the exercise ... while finding ways to work together and organize their activities to achieve the objectives.

Key-words

Collaborative learning design, Project-based learning, Design skills or abilities, Teamwork activity

CONTEXTE DE L'ETUDE : LA FORMATION DES ENSEIGNANTS DANS LES DOMAINES DE L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INGENIERIE

Cette étude s'inscrit dans le contexte de la formation des enseignants dans le domaine des STEM (Strimel & Grubbs, 2016) et plus particulièrement les étudiants fonctionnaires stagiaires du M2 MEEF qui suivent leur formation au sein du parcours Sciences et Technologie de l'Industrie (STI) à l'ESPE d'Aix-Marseille. Ce parcours regroupe trois options, Arts Appliqués (AA), Génies Industriels (GI) et Sciences Industrielles de l'Ingénieur (SII). Les étudiants fonctionnaires stagiaires ont réussis les différents concours (CAPET ou CAPLP) relevant de ces trois options.

Au cours de la deuxième année de leur Master en éducation, les enseignants novices de ce parcours doivent apprendre à concevoir des tâches pour développer leurs compétences (Ginestié, 2008; Sambu & Simiyu, 2016) dans le cadre d'un enseignement commun aux trois options. Pour accomplir leurs tâches, ils doivent suivre les exigences curriculaires et s'entraîner avec leurs collègues, leurs propres enseignants et leurs tuteurs (Svinicki & Schallert, 2016). Dans ce contexte, il s'agit d'une situation de conception collaborative d'un dispositif d'enseignement dans laquelle les enseignants novices de disciplines différentes apprennent à coopérer à travers la conduite d'un projet sur le thème de l'habitat bioclimatique.

Les activités de conception collaborative

A travers l'apprentissage par problème (APP) ou problem-based learning (PBL), les étudiants apprennent en réalisant les tâches de planification nécessaires à l'obtention d'un résultat qui se concrétise dans leurs actions (Lawanto, 2013). Pour Helle, Tynjälä et Olkinuora (2006) l'APP fait appel à des savoirs relatifs à différentes disciplines qui peuvent aider à la conceptualisation et à la construction de modèles mentaux pour mieux appréhender la complexité des concepts. De fait, cela suppose une approche interdisciplinaire (Proulx, 2004) et d'éventuels partenariats (Aasland, 2010) qui donnent du sens aux situations collaboratives d'apprentissage (Castéra, Sarapuu et Clément, 2013).

Pour mieux comprendre les processus d'enseignement et d'apprentissage en éducation technologique (Hérolde & Ginestié, 2009), nous envisageons de discuter certains problèmes liés à la mise en œuvre de l'APP. Les questions que nous posons sont les suivantes : Dans une telle situation, les novices assimilent-ils la conception d'apprentissage collaboratif dans leurs pratiques ? Que se passera-t-il s'ils doivent insérer des partenariats dans leur conception « d'apprentissage par projets » ? Comment réagissent-ils et que font-ils ?

Dans cette perspective, nous avons recours à la théorie de l'activité (Leontiev, 1978; Engeström, 2005). Il s'agit d'articuler la tâche et l'activité pour comprendre ce que l'enseignant veut que les étudiants fassent, les tâches qu'il propose et ce qu'ils feront réellement, c'est à dire l'activité qu'ils vont déployer.

Méthodologie d'étude

Pour répondre à ces questions, cette étude est basée sur des analyses d'activité de deux classes d'enseignants débutants et sur un projet de recherche-action. Nous faisons le choix d'une méthodologie d'analyse psycho-sémiologique préconisée par Lebahar (2009). Il s'agit d'une analyse de l'activité à partir des signes multiples qu'elle manifeste : productions verbales, écrites, graphiques, etc.

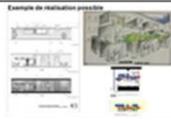
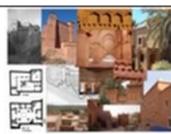
Les groupes ont été observés en 2014-2015 et 2015-2016. Tous les étudiants ont été mélangés dans des équipes multidisciplinaires. Chaque équipe a dû concevoir un projet pluri-technologique, élaborer des spécifications et transformer le projet en un contenu pédagogique multidisciplinaire pour ses propres élèves. Chaque étape a mené à une communication du travail accompli.

Au cours de l'année 2014-2015, les équipes ont été mises en place par les enseignants en imposant la multidisciplinarité (disciplines mixtes pour éviter un groupe monodisciplinaire). Au cours de l'année 2015-2016, les équipes ont été mises en place par les étudiants eux-mêmes après une présentation orale individuelle, et alors que les étudiants ont discuté de leur spécialité d'enseignement, ils ont organisé collectivement la distribution des équipes sur un tableau blanc.

Au cours du premier semestre, chaque équipe a dû concevoir un projet pluri-technologique (habitat bioclimatique) pour établir des spécifications. Le deuxième semestre a été consacré à la transformation du projet précédent en une adaptation fictive dans laquelle l'accent est mis sur le contenu pédagogique multidisciplinaire. Chaque étape a conduit à une présentation et à la communication des résultats du travail terminé.

Les enseignants novices ont documenté leurs activités (questionnaires, entretiens, propositions d'artefacts, diaporamas, présentations orales, etc.) qui illustrent les différents états de représentation de l'avancement du projet (Purcell & Gero 1998). Plusieurs chercheurs dont le Buck Institute for Education (2012) préconisent la réalisation d'un compte rendu individuel et par équipe de la progression du travail. Ce compte rendu peut prendre différentes formes : journal de bord, portfolio... Autant de traces de leur activité que nous analysons. Toutes les traces collectées ne peuvent pas être exposées dans cet article (16 équipes, 18 étapes et plusieurs versions de suivi que les équipes ont laissées sur l'environnement numérique de l'université qui a été téléchar-

gé). Certains échantillons de l'année 2014-2015 sont présentés pour exemple dans le tableau 1.

| Equipes | Membres | Spécialités | Projets | Outils de représentation | Présentations finales (exemples) |
|------------------|--------------------------------------|---|--|--|---|
| 1a | 1-1a 1-2a 1-3a 1-4a | Design d'intérieur Génie civil Ingénierie électrique Energétique | Habitat sédentaire qui s'adapte à différentes conditions climatiques extrêmes. | Textes Tableaux Schémas Cartes mentales |  |
| 2a | 2-1a 2-2a 2-3a 2-4a | Design d'intérieur Design de mode Ingénierie mécanique Ingénierie industrielle | Conception d'une maison « bulle » autoconstruite : habitat bioclimatique enterré. | Textes Tableaux Images Schémas |  |
| 3a | 3-1a 3-2a 3-3a 3-4a | Sculpture Ingénierie industrielle Electro-mécanique Energétique | Projet d'habitat type pour un lotissement bioclimatique au Gabon. | Diagrammes Images Schémas CAO 3D Ishikawa |  |
| 4a | 4-1a 4-2a 4-3a 4-4a | Design de produit Design graphique Ingénierie génie civil Ingénierie mécanique | Bio'Cabanna® L'habitat bioclimatique, individuel à prix modéré. | Logiciel « thermal regulation 2012 » Images Schémas |  |
| 5a | 5-1a 5-2a 5-3a 5-4a | Conduite routière Ingénierie électronique Design de produit Ingénierie industrielle | Habitat minimum réalisé à base de containers usagés. | Tableaux « Bête à cornes » Diagrammes Schémas Images |  |
| 6a | 6-1a 6-2a 6-3a 6-4a 6-5a | Ingénierie énergétique Génie civil Electro-mécanique Design de produit Ingénierie mécanique | Dar bioclimatique. | Diagrammes Dessins Visuels Schémas Cartes mentales Images |  |
| 7a | 7-1a 7-2a 7-3a | Design de produit Electro-mécanique Ingénierie électronique | Habitat bioclimatique innovant sur l'île du Frioul. | Texte Tableau Schéma Cartes mentales |  |
| 2014-2015, 8a | 8-1a 8-2a 8-3a 8-4a | Ingénierie mécanique Ingénierie électronique Energétique Ingénierie industrielle | Construction d'un internat bioclimatique (établissement scolaire) sur l'île d'Aruba. | Textes Esquisses Images Schémas Cartes mentales |  |

outils de représentations

En complément des informations ci-dessus, des entretiens sont conduits pour comprendre les différences entre les équipes de projets réalisées et ce qu'elles pensaient des incohérences entre les exigences et les activités réelles.

Résultats

L'ensemble des résultats obtenus ne peuvent pas être exposé ici. Nous l'avons vu, la quantité de données traités est importante et pour certaines, les traces écrites notamment, le traitement est toujours en cours. Nous ne présenterons donc que quelques résultats issus de l'analyse des entretiens réalisés avec les équipes :

Des comportements conflictuels

Des comportements conflictuels sont apparus au seins des équipes. Ils sont dus à la nature des tâches, pas toujours comprises, et au temps imparti pour les réalisées, jugé trop court : « nous avons besoin de temps pour nous connaître. », « nous devons prendre le temps pour nous mettre d'accord et accorder nos points de vues... »

Un besoin d'orientation plus fort

La plupart ont regretté un manque d'orientation : « j'aurai apprécié que quelqu'un prenne en main le travail de l'équipe, on avait besoin d'un cadre, de directives... » ou encore « nous ne savions pas où aller parfois. »

Travailler ensemble malgré tout

Malgré des « exigences peu claires », « un manque de visibilité », les étudiants ont trouvé un moyen de travailler ensemble : « après un certain temps, nous nous sommes arrêtés pour regarder les autres. » La situation a supposé des ajustements, des synchronisations, des mises à niveau des uns et des autres et des prises de consciences en leurs compétences pour agir : « on en sait assez pour réaliser quelque chose d'innovant ! »

Discussion

A ce stade de l'analyse, toujours en cours, les résultats ont mis en évidence un comportement conflictuel pendant le temps où les enseignants novices devaient composer des équipes, réaliser le projet et façonner le contenu pédagogique. Mais ils ont trouvé un moyen de travailler ensemble et d'organiser leurs activités. Ils n'ont pas vu l'objectif de la situation d'apprentissage, ils ont trouvé cela insensé et ont contesté l'exercice. Certains ont essayé de manipuler les tâches requises. En fait, ils avaient besoin d'une orientation la plus forte. Ils ont également besoin de lier les projets à leur domaine d'apprentissage et d'enseignement. D'une année à l'autre, les équipes étudiantes n'ont

pas réagi de la même manière, bien que les exigences et la chronologie des séquences soient similaires (avec quelques améliorations et changements).

Conclusion

Cet article présente une première étape dans l'analyse d'une situation d'apprentissage par problème avec 16 équipes d'étudiants enseignants novices dans les domaines de l'ingénierie, du design et de la technologie. À ce stade, les premiers résultats permettent une meilleure compréhension des activités collaboratives de conception et nous donnent des éléments de réponse à nos questions ; Que se passera-t-il s'ils doivent insérer des partenariats dans leur conception « d'apprentissage par projets » ? Comment réagissent-ils et que font-ils ?

En effet, bien que les équipes d'enseignants débutants ne soient pas exactement des équipes d'ingénieurs ou de designers, elles ont travaillé comme celles-ci, surtout lorsqu'elles cherchaient à surmonter les « divergences » entre diverses stratégies qu'elles ne pouvaient pas « imposer » rapidement ou facilement (comment partager un même objectif ?). Réunissant tous les produits conçus par les équipes, cette recherche-action en cours met en évidence la nécessité d'un monde commun dans lequel le dialogue entre plusieurs experts a besoin de temps. En effet, le travail d'équipe contribue à développer à la fois une dimension de travail constructive (la construction des compétences individuelles à partir des désaccords qui apparaissent) ainsi qu'une dimension productive (la réalisation du projet et l'atteinte de ses objectifs).

Pour poursuivre cette étude, et répondre à la question : dans une telle situation, les novices assimilent-ils la conception d'apprentissage collaboratif dans leurs pratiques ? nous envisageons l'analyse des contenus pédagogiques produits par les différentes équipes pour comprendre comment chaque enseignant novice a pu contextualiser le projet dans le cadre de sa discipline d'enseignement.

Bibliographie

- Aasland, K. E. (2010, 2-3 September 2010). Large team projects—An alternative type of master project? Paper presented at the The 12th International Conference on Engineering and Product Design Education, Trondheim.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st Century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Buck Institute for Education. (2012). *L'apprentissage par projets au secondaire. Guide pratique pour planifier et réaliser des projets avec ses élèves*. Montréal: Chenelière Éducation.

- Castéra, J., Sarapuu, T., & Clément, P. (2013). Comparison of French and Estonian students' conceptions in genetic determinism of human behaviours. *Journal of Biological Education*, 47, 12-20. doi:10.1080/00219266.2012.716779
- Engeström, Y. (2005). *Developmental work research: Expanding activity theory in practice*. Berlin: Lehmanns Media.
- Ginestié, J. (2008). *The cultural transmission of artefacts, skills and knowledge. Eleven studies in technology education Decision Sciences Journal of Innovative Education in France*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education - theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, 51(2), 287-314.
- Hérol, J.-F., & Ginestié, J. (2009). Help with solving technological problems in project activities. *International Journal of Technology and Design Education*, On line first (12/12/09), 21(1), 1-16. doi: 10.1007/s10798-009-9106-8
- Lawanto, O., & Stewardson, G. (2013). Students' interest and expectancy for success while engaged in analysis- and creative design activities. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), 213-227. doi:10.1007/s10798-011-9175-3
- Lebahar, J.-C. (2009). L'analyse de l'activité de conception : situations professionnelles, situations didactiques, perspectives. *Skholé*, 15, 53-74.
- Leontiev, A. (1978). *Activity, personality, and consciousness*. Englewoods Cliffs: Prentice-Hall.
- Proulx, J. (2004). *Apprentissage par projet*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Purcell, A. T., & Gero, J. S. (1998). Drawings and the design process: A review of protocol studies in design and other disciplines and related research in cognitive psychology. *Design Studies*, 19, 389-430.
- Sambu, L., & Simiyu, J. (2016). Conceptualizing Collaborative Teaching and Learning in Technical and Vocational Education and Training Institutions: A Psychological Science Perspective. *Africa Journal of Technical and Vocational Education and Training*, 1(1), 12.
- Strimel, G., & Grubbs, M. E. (2016). Positioning technology and engineering education as a key force in STEM education. *Journal of Technology Education*, 27(2), 21-36.
- Svinicki, M. D., & Schallert, D. L. (2016). Learning Through Group Work in the College Classroom: Evaluating the Evidence from an Instructional Goal Perspec-

tive. In M. B. Paulsen (Ed.), *Higher Education: Handbook of Theory and Research* (pp. 513-558). Cham: Springer International Publishing.