

# **Autoconception d'un module numérique d'autoformation par les apprenants eux-mêmes : application à l'apprentissage d'un logiciel de DAO**

**P. PIZETTE<sup>a</sup>, G. GUIGON<sup>b</sup>, R. ACHOUR<sup>a</sup>, M. VERMEULEN<sup>b</sup>**

a. IMT Lille Douai, Univ. Lille, EA 4515 - LGCgE – Laboratoire de Génie Civil et  
géoEnvironnement, département Génie Civil & Environnemental, F-59000 Lille, France +  
patrick.pizette@imt-lille-douai.fr

b. IMT Lille Douai, Univ. Lille, F-59000 Lille, France + mathieu.vermelen@imt-lille-douai.fr

## **Résumé :**

*Ce travail se propose de présenter un bilan intermédiaire d'une expérience pédagogique (AAPMA) qui consiste à mettre en place par des étudiants-ingénieurs eux-mêmes un module d'autoformation pour leur propre promotion (Autoformation à AutoCad). Un premier bilan montre que le fait de rendre les étudiants à la fois apprenants et formateurs dans un contexte d'autoformation tend à une appropriation du module plus importante et une responsabilisation de la part des étudiants-ingénieurs.*

## **Abstract :**

*This work proposes to present an intermediate feedback of a pedagogical experiment which consists in designing a self-training module by students-engineers themselves for their own class (self-training at AutoCad). The first feedback shows that making students both as learners and trainers in an autotraining context leads the students to appropriate the module and to take responsibility.*

**Mots clefs : Autoformation, autoconception, AAPMA, DAO, CAO,  
étudiant-ingénieur**

## **1 Introduction**

La place du numérique est de plus en plus présente dans notre environnement. En particulier, ces dernières années ont vu le développement des MOOC (Massive Open Online Courses), des vidéos en ligne, des jeux sérieux, des blogs spécialisés et des sites internet métiers.

Dans le domaine des logiciels de mécanique, les apprenants ont accès à une multitude de ressources disponibles sur internet. Ceci est de plus en plus visible notamment pour les logiciels de DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) et de CAO (Conception Assistée par Ordinateur). Ces ressources sont à la fois utilisées par les apprenants eux-mêmes pour compléter leur apprentissage et éventuellement aussi par les formateurs et enseignants pour construire et illustrer leur formation.

Afin d'adapter aux mieux les contenus aux besoins des apprenants, les concepteurs de modules de formation peuvent parfois utiliser aussi des méthodes issues du domaine dit de la « conception participative » (« Participatory design ») [1]. Initialement utilisées dans le domaine de l'ingénierie logicielle à partir des années 90, les méthodes de conception participative (CP) consistent à faire participer dans le processus de conception d'un logiciel ou d'une application informatique les utilisateurs finaux, permettant ainsi de focaliser la conception sur les besoins de l'utilisateur. Ce concept de CP s'est aussi généralisé à plusieurs domaines comme l'architecture, la politique publique, la sociologie, l'étude de communication, les sciences politiques, etc.

Dans le cadre de la formation, la CP consiste notamment à faire participer les apprenants (les utilisateurs finaux) dans la conception pédagogique du module. Ceci peut se formaliser par exemple par la formulation des besoins par les apprenants eux-mêmes via des questionnaires, la prise en compte de leur satisfaction afin de perfectionner le module de formation, etc.

Dans le but d'améliorer l'émulation au niveau des promotions, des approches sont actuellement de plus en plus développées afin de centrer le besoin en travaillant de manière active avec le groupe d'apprenants. Par exemple, des expérimentations ont été faites sur des classes inversées [2] ou, pour les promotions d'ingénieurs francophones, des classes d'innovation [3] ou encore l'intégration des approches agiles [4]. On voit ainsi de plus en plus de concepts d'hybridation des méthodes de CP développées afin de faire interagir aux mieux les différents acteurs que sont l'apprenant, le groupe d'apprenants, le formateur, le groupe de formateurs, les développeurs informatiques et les ingénieurs pédagogiques.

Concernant ce travail, une expérimentation pédagogique a été faite en proposant une extension de la conception participative, en supprimant du processus de conception d'un module numérique de formation à la fois les formateurs mais aussi les développeurs habituels des modules de formation. Pour cela, plusieurs petits groupes successifs d'étudiants ingénieurs se sont enchaînés sur deux ans pour concevoir, développer et tester un module d'autoformation de dessin assisté par ordinateur (logiciel de CAO AutoCad de l'éditeur Autodesk) à destination de leur promotion (une quarantaine d'étudiants-ingénieurs par an). L'autoformation est décrite par « un mode d'auto-développement des connaissances et des compétences par le sujet lui-même » [5]. L'originalité de l'expérience pédagogique développée ici est la conception et la création d'un module e-learning d'Auto-conception par les Apprenants de leur Propre Module numérique d'Autoformation (AAPMA).

La première section de cet article est consacrée au contexte, à l'identification du besoin et à la mise en place et description de l'expérimentation pédagogique.

Un premier retour d'expérience est donné dans la deuxième section sur cette approche de pratique d'enseignement avec également une vue générale de la perception des étudiants-ingénieurs sur l'apprentissage par autoformation du DAO formalisé par les étudiants ingénieurs.

## **2 Contexte, concept et description de cette expérience pédagogique**

### **2.1 Contexte du projet**

Le projet a été initié au sein d'une promotion d'étudiants ingénieurs d'option génie civil de l'Ecole IMT Lille Douai. L'idée est née suite à l'expression du besoin spécifique des étudiants d'être formé à un logiciel de DAO très présent dans le milieu professionnel du génie civil : AutoCad. Les étudiants de toutes les options étant formés lors de la première année à un autre logiciel « plus multi-domaine » (SolidWorks), la mise en place d'un module de formation au niveau de la promotion était et est envisageable mais pose problème, compte tenu des créneaux horaires déjà fort remplis et des

différences de niveau des étudiants quant à la pratique du logiciel AutoCad (utilisé lors du stage de fin de première année).

Ce besoin a été exprimé à la fois directement lors des retours sur le contenu de la formation ou indirectement lors d'échanges entre étudiants et enseignants chercheurs. La décision de réaliser un module de formation pour AutoCad a alors été prise.

## 2.2 Concept et description de l'expérience pédagogique

Devant le nombre grandissant de ressources concernant les logiciels et de diverses formes (vidéos sur internet, tutoriel, livre, etc.), la mise en place d'un module de formation adapté aux besoins des apprenants par un formateur peut parfois s'avérer difficile.

Dans notre cas, l'idée fût de faire travailler un groupe de deux étudiants sur la mise en place d'un module de formation pour leur promotion, conçu et réalisé par eux-mêmes (une quarantaine d'étudiants potentiellement concernés). Ce groupe a travaillé dans le cadre d'un projet d'étudiants se déroulant tout le long du deuxième semestre de la deuxième année du cursus ingénieur (20 demi-journées), projet habituellement dédié à la découverte de la recherche en génie civil.

Lors de la mise en place du projet, la démarche qui a été proposée aux étudiants peut être conceptualisée avec les quatre points suivants:

- concevoir par eux-mêmes ce module de formation en veillant au mieux à l'adapter à leur besoin et à leur promotion,
- partir d'une page blanche pour le premier groupe, ou repartir des dossiers de travail des précédents groupes pour les améliorations futures (démarche d'amélioration en continu),
- partir du postulat que les apprenants n'auront pas forcément accès aux ordinateurs de l'école pour faire cette formation,
- imposer à l'équipe encadrante (enseignants et ingénieurs pédagogiques) du projet d'avoir juste un rôle de conseil ou d'expert dans un domaine et de se refuser à intervenir dans la conception du module, que cela soit pour la structuration ou la réalisation.

Un premier retour d'expérience est donné ici quant au déroulement des deux premières années (promotion 2014-2015 et 2015-2016). Les projets d'étudiants ont été suivis par une équipe encadrante composée de quatre personnes avec les expertises suivantes : (1) conception mécanique et chercheur en modélisation numérique, (2) ingénieur pédagogique et multimédia, (3) praticien d'Autocad et ingénieur génie civil et (4) chercheur en EIAH (Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain).

## 3 Premier retour d'expérience sur cette expérience pédagogique d'AAPMA

### 3.1 Expression des besoins et objectifs du module par les apprenants eux-mêmes

De par le concept pédagogique mis en place, les groupes d'étudiants ont été amenés à se positionner sur :

- l'étudiant vis-à-vis de la compétence à acquérir lors de son cursus d'ingénieur,
- l'étudiant vis-à-vis du besoin en compétences requises lors de sa recherche de stage de fin d'année et lors de sa future vie active,

- l'étudiant vis-à-vis de sa responsabilité par rapport à ses collègues de promotion pour la mise en place de ce module et par conséquent pour la transmission de connaissances.

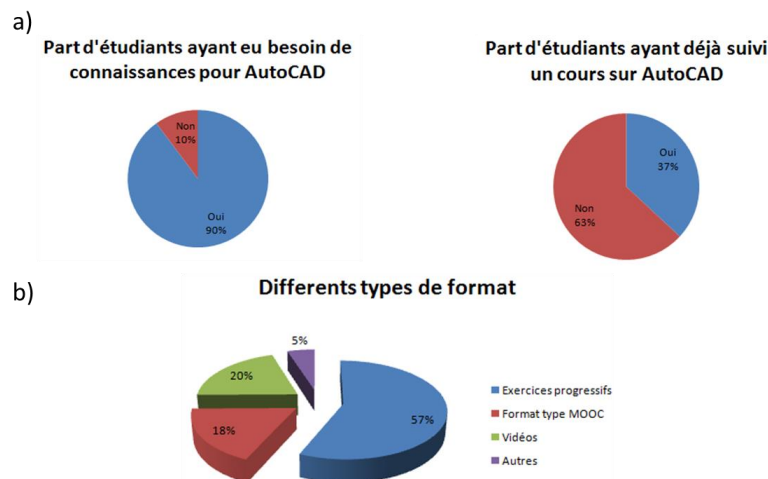
Lors de la première année, les étudiants constituant le premier groupe projet ont sondé via des entretiens informels leurs collègues de promotion afin de se fixer les besoins et objectifs pour leur module. Le tableau 1 résume ainsi ces besoins et objectifs formalisés par les étudiants sur leur propre module lors du bilan final du projet. Ces besoins et objectifs montrent clairement le positionnement qu'ont eu les étudiants par rapport à leurs besoins professionnels et à leur promotion.

**Tableau 1 : récapitulatif des objectifs et besoins du module de formation formulés par les étudiants lors de la première année**

Besoins	Objectifs
- Utile pour les stages - Très utilisé en GC - Compétence recherchée avec le développement des BIM (Building Information Model)	- Trouver un outil pédagogique ludique et pratique - Capturer l'attention des étudiants ⇒ Se mettre à leur place ⇒ Utiliser l'ordinateur personnel (écologique et dynamique) ⇒ Vu la multitude de tutoriels disponibles, il s'agit ici d'un tutoriel unique pour les Mineurs*

\* nom que les étudiants utilisent pour appeler leur propre promotion

Lors de la deuxième année, considérant la première expression du besoin faite par leur collègue de l'année précédente pas forcément très représentative, les étudiants ont choisi d'enquêter sur les besoins de leur promotion via des questionnaires en ligne, ainsi que sur le type de format souhaité pour le module. La représentation graphique de leur enquête lors de leur rendu de fin de projet est représentée sur la figure 1. L'enquête sur leur promotion fait notamment apparaître le choix d'exercices progressifs plutôt que d'autres formes de support d'apprentissage.



**Figure 1 : Résultats du questionnaire établi par le groupe d'étudiants lors de la deuxième année pour sonder (a) les besoins de leur promotion et (b) le type de format souhaité pour leur futur module**

## 3.2 Questionnements pédagogiques des étudiants ingénieurs

Le contexte du projet se déroulant aussi dans le contexte de recherche (projet de découverte à la recherche), un soutien d'experts a été proposé à la fois sur les outils multimédias pédagogiques et à la fois sur la recherche (méthodologie et EIAH). Les étudiants ont donc été amenés à réfléchir sur des concepts de structuration et à choisir ce qui correspondait au mieux à leur besoin. Par exemple, le groupe de première année a très vite dû faire un choix pour son module de formation, entre une gestion de projet dite "cycle en V", et l'usage d'une approche agile de type incrémentale. Suite à l'analyse des besoins des étudiants, des objectifs, de l'objet de la formation (un logiciel régulièrement mis à jour) et des moyens à disposition pour développer ce projet, le groupe a choisi de s'orienter vers une démarche agile de type incrémental afin de pouvoir adapter leur module de formation chaque année. Ceci, soit par leurs futurs collègues qui reprendraient la suite du projet, ou suite à des changements de versions du logiciel concerné par le module.

Il a été aussi intéressant de remarquer que suite à un benchmarking fait sur les tutoriels du logiciel disponibles sur internet (détaillé en section 4.3), les étudiants se sont attachés à rendre leur module le plus attractif possible. Par exemple sur la figure 2,a), on retrouve un listing de choix fait par les étudiants parmi ce qu'ils ressentent être un outil pédagogique pour leur module. Il est particulièrement intéressant de faire ressortir qu'ils ont privilégié une montée progressive des difficultés et un attachement à rendre leur module de formation plus attrayant. Dans ce sens, ils ont mis en place une « mascotte » (figure 2-b) qu'ils ont aussi nommée afin de rendre le module plus agréable en la faisant parler lors des étapes clés des différentes parties du module. Le fait de la nommer et de la faire communiquer indique aussi une appropriation du module de formation et un besoin d'attractivité.

a)

### Outils pédagogiques - Choix réalisés:

- Plusieurs modules: plus agréable à lire
- Charte Bulle: plus attractive et aérée
- Aucune connaissance préalable d'AutoCAD ne sera nécessaire pour faire le module
- Les exercices seront de difficulté croissante
- Chaque exercice sera corrigé via une vidéo courte (leitmotiv: tuto/exo/vidéo)
- Une mascotte (Avogadraw) viendra égayer les modules

b)



**Figure 2 : (a) Listing des points vus comme des outils pédagogiques et choix réalisés par le groupe de première année (b) Mascotte du module (Avogadraw)**

## 3.3 Perception par les étudiants des autres ressources en ligne

Lors de la phase de conception, un « benchmarking » a été réalisé en consultant les nombreuses autres ressources AutoCad à disposition notamment sur Internet. Lors du rendu final du projet de première année, les étudiants ont indiqué les points forts et les points faibles des autres ressources qu'ils avaient consultées sur Internet. Ces points, indiqués dans le tableau 2, font apparaître le souhait des étudiants d'apprendre de façon la plus efficace possible. Il est intéressant de noter que lors de la mise en place des objectifs pour leur module, les étudiants ont ajouté également le souhait d'apprendre de façon ludique et attractive (créer de l'interactivité par exemple).

**Tableau 2 : récapitulatif des points forts et des points faibles lors du « benchmarking » réalisés par les étudiants lors de la première année**

Les Points Forts	Les Points Faibles
beaucoup d'images	Trop long, décourageant
Tutoriels vidéo qui permettent de pratiquer en direct	manque d'organisation, de structure
exercices progressifs	Vidéos avec des erreurs, perte de temps et d'attention
Explications claires et concises	Explications incompréhensibles pour un novice

### 3.4 Réalisation et autoévaluation

Les étudiants ont utilisé la chaîne éditoriale SCENARI et le modèle OPALE [6] notamment pour s'adapter au mieux à l'approche agile et permettre ainsi aux étudiants des années suivantes d'adapter le contenu aux nouvelles versions ou aux nouvelles attentes. Il a été aussi intéressant de voir que les étudiants du groupe de la deuxième année n'ont pas hésité à restructurer des parties du module de l'année précédente en faisant des regroupements de notions et d'exercices.

Afin d'aider au mieux l'apprenant dans la réalisation des exercices, des indices accompagnés de solutions sont très souvent utilisés dans le module dans le but de créer une progression dans les exercices. Celle-ci se voit aussi dans la structuration des parties du module. Il contient actuellement trois parties principales : introduction, installation et premiers pas, puis les bases sur les objets et fonctions 2D du logiciel et enfin des exercices d'application. Pour la dernière partie, les étudiants concepteurs ont utilisé le plan cadastral de la résidence étudiante de l'école indiquant aussi ici une volonté d'appropriation du module.

La prochaine étape devrait être la mise en place d'un sondage de la promotion entière afin que les étudiants l'autoévaluent et proposent des éventuelles modifications. Ceci est actuellement en cours par le groupe du projet de l'année 2016-2017. Cette étape se fera aussi dans l'idée de ne pas faire intervenir l'équipe enseignante dans le processus de sondage et de laisser les étudiants maîtres dans l'évolution de leur module d'autoformation.

Enfin, du point de vue de la réalisation de cette expérience pédagogique, il a été important que les formateurs restent dans leur rôle, ce dernier étant attribué à l'origine du projet (i.e. des experts ou des consultants pour le groupe projet). En effet, il a été remarqué que le formateur initial n'étant plus présent, l'étudiant au cours du projet va donc prendre successivement le rôle d'apprenant pour acquérir des savoirs qu'il n'avait pas forcément, puis formateur pour transmettre ce savoir via la conception du module pour sa promotion. Enfin, il va de nouveau se mettre dans la peau d'un apprenant pour valider la conception de son module de formation en se mettant en situation par rapport à sa promotion.

## 5 Conclusion

L'idée majeure développée dans cette expérience pédagogique a été de placer les apprenants d'une promotion d'étudiants ingénieurs à la fois concepteur et producteur de leur propre module de formation dans l'optique que chaque étudiant de leur promotion puisse s'autoformer à l'aide de celui-ci. Cette approche, baptisée Autoconception par les Apprenants de leur Propre Module numérique d'Autoformation (AAPMA), favorise l'autonomie des étudiants quant à l'acquisition des compétences et l'appropriation des outils nécessaires à cette acquisition.

L'application a pour objet un module dédié à l'apprentissage d'un logiciel de DAO. Le premier rendu sur cette expérience s'avère très prometteur avec à la fois des étudiants qui se sont appropriés le module et qui se sont responsabilisés en optimisant leur module de formation pour les besoins de leur

promotion. Un troisième groupe a commencé début 2017 une évaluation structurée du module en reprenant les canons de la recherche en EIAH et en pédagogie. L'objectif est d'améliorer une nouvelle fois le module pour et par les étudiants.

## Références

- [1] M. J. Muller and S. Kuhn, "Participatory Design," *Commun ACM*, vol. 36, no. 6, pp. 24–28, Jun. 1993.
- [2] J. L. Bishop and M. A. Verleger, "The flipped classroom: A survey of the research," in *ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA, 2013*, vol. 30.
- [3] T. Bouvy *et al.*, "Expérimentation d'une classe d'innovation," presented at the 8ème Colloque Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur, 2015.
- [4] M. Vermeulen, A. Fleury, K. Fronton, and J. Laval, "Les ALPES: Approches agiles Pour l'Enseignement Supérieur," in *Colloque Questions de Pédagogie pour l'Enseignement Supérieur (QPES 2015)*, Brest, 2015.
- [5] M. Nagels and P. Carré, *Apprendre par soi-même aujourd'hui : les nouvelles modalités de l'autoformation dans la société digitale*. Éditions des Archives contemporaines, 2016.
- [6] E. Gebers and S. Crozat, "Chaînes éditoriales Scenari et unité ICS," *Distances Savoirs*, vol. 7, no. 3, pp. 421–442, 2010.