

Pour de meilleures pratiques d'ingénierie pédagogique dans le développement de la formation en ligne en milieu éducatif

Josianne Basque
Professeure titulaire en technologie éducative, TÉLUQ
Chercheuse au Centre de recherche LICEF
Montréal, Canada

Le e-learning se répand rapidement dans de nombreux établissements d'enseignement, sous une variété de formes : formations offertes entièrement en ligne ou combinant des parties en ligne et des parties en présentiel (appelées formations mixtes ou hybrides), formations en ligne en mode synchrone ou asynchrone ou encore combinant les deux modes, cours en ligne ouverts et massifs (CLOM) (appelés, en anglais, MOOC, *Massive Open Online Courses*), etc. Les enseignants des divers ordres d'enseignement sont conviés à participer à ce mouvement. Toutefois, peu d'entre eux savent comment exploiter de manière optimale ces nouvelles façons d'enseigner et d'apprendre. Pour leur part, les instances administratives sont confrontées à devoir prendre des décisions dont elles ne mesurent pas toujours les enjeux et les implications. De fait, les défis tant pédagogiques que technologiques et organisationnels que représentent le développement et l'implantation de ces divers modèles de formation en ligne dans les milieux de formation sont encore sous-estimés.

Heureusement, une riche base de connaissances développée par des chercheurs œuvrant dans le champ disciplinaire de la technologie éducative (*Educational Technology*) et plus spécifiquement dans le domaine de l'ingénierie pédagogique (*Instructional engineering*) est à la disposition des acteurs de l'éducation et de la formation pour les aider à faire face à ces défis. Ces chercheurs ont développé une diversité d'outils conceptuels, méthodologiques et logiciels qui peuvent soutenir le travail d'ingénierie des formations en ligne et en optimiser leur qualité pédagogique.

Toutefois, il semble bien que cette base de connaissances soit encore insuffisamment connue et exploitée dans les milieux éducatifs. Ceci a pour résultat que les formations en ligne qui y sont développées n'exploitent souvent pas le plein potentiel que le développement des sciences de l'apprentissage (Benassi, Overson, & Hakala, 2014; Khine & MSaleh, 2010) et des technologies numériques offrent pour favoriser l'apprentissage chez les étudiants. En témoignent les résultats d'une étude récente qui met en évidence la faible qualité pédagogique de ces nouveaux environnements d'apprentissage que sont les CLOM, bien qu'ils puissent être par ailleurs bien structurés et attrayants dans leur format médiatique (Margaryan, Bianco, & Littlejohn, 2015).

Il apparaît ainsi nécessaire de prendre les moyens requis pour enrichir la pédagogie dans les formations en ligne. Et l'un des moyens parmi les plus prometteurs se trouve dans l'amélioration des pratiques d'ingénierie pédagogique.

L'ingénierie pédagogique : de quoi s'agit-il?

L'**ingénierie pédagogique** (*instructional engineering*) désigne l'ensemble des activités réalisées au cours du cycle de vie d'une « solution éducative ». Celle-ci prend la forme d'une formation, qui peut être d'ampleur variable (module de courte durée, cours de plusieurs heures, formation de quelques jours, programme d'études complet, etc.) et offerte selon diverses modalités (en présence, en ligne, hybride, etc.).

Le processus d'ingénierie pédagogique inclut des activités d'**analyse** (analyses des buts organisationnels visés, des besoins d'apprentissage, du contexte, des contraintes, des ressources disponibles, etc.), de **design** (ou conception) de la formation, de **développement** du matériel de formation, d'**implantation** et d'**évaluation** de la formation. L'ensemble du processus est désigné classiquement par l'acronyme **ADDIE** (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). S'ajoutent également des activités de **gestion** de l'ensemble du projet d'élaboration d'une formation.

En Europe francophone, on tend à utiliser le vocable d'**ingénierie de formation** pour désigner l'ensemble du processus et à réserver le terme d'ingénierie pédagogique à l'activité spécifique de design. La confusion règne dans l'usage de ces termes puisque le vocable de **design pédagogique** (*instructional design*) est aussi utilisé dans les écrits pour désigner l'ensemble du processus.

De fait, la terminologie utilisée pour désigner ce domaine a évolué et continue à évoluer. Les expressions *instructional design (ID)* et *Instructional Systems Design (ISD)* sont apparues au cours des années 60, alors que certains chercheurs américains ont commencé à mettre au point des méthodes systématiques et systémiques de planification et de développement de l'enseignement. Au cours des dernières années, l'expression *ingénierie pédagogique* est de plus en plus utilisée, en remplacement de ces vocables. On semble vouloir ainsi insister sur le caractère rigoureux et systémique de la démarche et mettre en évidence la recherche de cohérence, d'efficacité et d'efficacités qui la motive.

Le domaine de l'ingénierie pédagogique s'inscrit dans la discipline de la **technologie éducative**, qui est elle-même interdisciplinaire, tirant ses fondements dans les sciences de l'éducation et de l'apprentissage, l'informatique, la technologie de l'information, la psychologie cognitive, les sciences de l'information, les sciences de la communication, les sciences de la gestion et les sciences du design (Spector, 2012) ainsi que de l'ingénierie cognitive (Paquette, 2002). Comme le rappellent Klein et Tracey (2011), le domaine de l'ingénierie pédagogique s'appuie également sur de solides bases théoriques : théorie des systèmes, théorie de la communication,

théories de l'apprentissage, théories de l'enseignement, théorie des médias, théorie des « conditions d'apprentissage » développée par Robert M. Gagné (1985), théories du design constructiviste et théorie d'amélioration de la performance humaine.

De nombreuses méthodes d'ingénierie/design pédagogique ont été développées par divers chercheurs depuis les années 60, la plupart reprenant le modèle ADDIE. Critiquées pour leur démarche séquentielle et *top-down* dirigée exclusivement par des spécialistes de l'ingénierie pédagogique, les méthodes ont évolué depuis. Celles proposées dans les dernières années se veulent plus flexibles et agiles en faisant appel au prototypage ainsi que plus participatives en visant notamment à ce que tant les formateurs que les apprenants participent à l'ensemble de la démarche et puissent enrichir l'environnement d'apprentissage de nouveaux contenus, activités et ressources en cours de formation (Allen & Sites, 2012; Botturi, Cantoni, Lepori, & Tardini, 2006; Carr-Chelman, 2006; Fischer, 2013; Hannum, 2012). En outre, tant des théories de design pédagogique (Reigeluth 1983; Reigeluth, 1999; Reigeluth & Carr-Chelman, 2009) que des principes et recommandations pratiques en design pédagogique, certains dédiés spécifiquement au e-learning, ont été dégagés par les chercheurs sur la base de recherches mais aussi d'observations et de réflexions sur les pratiques (Clark & Mayer, 2011; Horton, 2012; Merrill, 2013; Reigeluth 1983; Silber, 2007).

Celles et ceux qui sont invités à concevoir des formations en ligne peuvent donc compter sur une riche base de connaissances tant conceptuelles que procédurales et stratégiques pouvant les guider de manière à mener leur travail avec efficacité et à optimiser la qualité pédagogique des formations qui en résultent.

L'ingénierie pédagogique : une démarche de résolution d'un problème complexe

Les problèmes de design, peu importe le domaine, font partie de la catégorie des problèmes dits complexes et peu définis (Goel & Pirolli, 1992). Faire le design de toute formation nécessite de prendre en compte de multiples variables de diverses natures : caractéristiques des apprenants, objectifs d'apprentissage, nature et complexité des contenus, type de stratégie pédagogique à privilégier, ressources temporelles, humaines et financières disponibles, contraintes institutionnelles et technologiques, etc.

Ce que recherche avant tout le concepteur d'une formation, c'est à optimiser la cohérence entre les types de connaissances et compétences ciblées dans la formation, les stratégies pédagogiques et les modalités d'évaluation des apprentissages utilisées de même que le format médiatique de la formation et le type d'encadrement fourni aux apprenants, selon le principe de l'**alignement pédagogique** (*instructional alignment*) (Biggs, 1996; Houff, 2012). Une formation est ainsi considérée, en ingénierie pédagogique, comme un véritable « système », au

sens où il s'agit d'un ensemble de composantes interdépendantes organisées en fonction d'un but commun, à savoir celui de favoriser l'apprentissage.

Les cours en ligne sont des systèmes d'apprentissage particulièrement complexes, en plus d'être nouveaux pour plusieurs. Pour les développer et y assurer un alignement pédagogique optimal, on ne peut compter uniquement sur des méthodes intuitives et artisanales ni sur la seule créativité pédagogique d'un professeur, bien que celle-ci demeure, bien sûr, indispensable (Basque, 2004). Nous pensons que les outils conceptuels et méthodologiques de l'ingénierie/design pédagogique, s'ils sont utilisés non pas de manière rigide mais de manière flexible et adaptée à chaque contexte (Hannum, 2012), peuvent non pas brimer mais soutenir l'expression de cette créativité.

Une telle démarche requiert toutefois un ensemble étendu de connaissances et compétences de nature pédagogique, médiatique, technologique et de gestion afin de mener au mieux une telle démarche en tenant compte du contexte particulier dans lequel s'insère la formation. Les référentiels de compétences élaborés pour les personnes œuvrant professionnellement en tant que concepteurs pédagogiques en témoignent (ACCP/CAID, 2012; Arneson, Rothwell, & Naughton, 2013; Koszalka, Fuss-Eft, & Reiser, 2013; Munzenmaier, 2014; Société canadienne pour la formation et le perfectionnement, 2010).

Le rôle du professeur dans le processus d'ingénierie pédagogique

En entreprise, les tâches d'ingénierie pédagogique dans des projets de formation en ligne sont confiées à des équipes de personnes assumant différents rôles : concepteurs pédagogiques, experts de la matière (*subject-matter expert* ou *SME*), spécialistes de la médiatisation (caméraman, preneur de son, intégrateur web, infographiste, etc.), formateurs-tuteurs, évaluateurs de la formation, gestionnaires de projets, etc.

Pour leur part, les établissements universitaires dédiés à la formation à distance offrent des services spécialisés en technopédagogie et en médiatisation aux professeurs. Ces services s'avèrent nécessaires compte tenu que l'ensemble des tâches d'ingénierie pédagogique à mener représente une charge de travail importante. Cela ne signifie pas que le rôle du professeur dans les universités à distance se réduit alors à celui d'« expert de la matière ». Nous sommes d'avis que, là tout comme dans les universités campus, il doit conserver l'entière responsabilité de ses cours tant dans leur contenu que dans leurs dimensions pédagogiques et médiatiques. C'est lui qui doit en demeurer le décideur. C'est lui également qui doit déterminer ses besoins quant à l'assistance qu'il souhaite recevoir des services spécialisés qui sont mis à sa disposition. Mais pour cela, il doit savoir en quoi consistent ces services de même que le type d'assistance et le type d'expertise qui peuvent leur être fournis. Les professeurs n'ont généralement pas bénéficié avant

leur entrée dans la profession enseignante d'une formation en pédagogie, et encore moins spécifiquement en ingénierie/design pédagogique. Aussi, quand on leur propose, par exemple, l'assistance de concepteurs pédagogiques formés en technologie éducative, plusieurs imaginent avoir affaire à des personnes « qui connaissent bien les technologies » sans se douter qu'elles possèdent des compétences avant tout de nature pédagogique et des connaissances sur le potentiel pédagogique de divers types de technologies qui leur permettent d'imaginer des scénarios d'usage appropriés aux diverses situations éducatives les plus susceptibles de favoriser l'apprentissage chez les étudiants. Ils gagneraient donc à se familiariser au langage et aux principes de base de l'ingénierie pédagogique, de manière non seulement à améliorer ses pratiques en ce domaine mais aussi à communiquer efficacement avec les autres acteurs qui peuvent l'assister dans cette démarche.

L'intégration de la formation en ligne dans les établissements d'enseignement universitaire nécessite donc de repenser et de rendre explicite le processus d'ingénierie pédagogique qu'il requiert, ce qui fait surgir naturellement un questionnement sur les impacts qu'un tel virage représente dans la tâche d'enseignement des professeurs. Dans ce bouleversement, il ne faut pas perdre de vue que les professeurs demeurent les maîtres d'œuvre de leur enseignement, d'où l'importance de leur fournir un cadre et des moyens pour qu'ils puissent s'engager de manière éclairée et flexible dans la démarche d'ingénierie pédagogique.

Conclusion

Les propos précédents amènent à conclure que les milieux universitaires gagneraient à améliorer leurs pratiques d'ingénierie pédagogique dans le développement de leurs formations en ligne. Pour ce faire, il est proposé que le personnel enseignant engagé dans la conception de cours en ligne puisse s'approprier les principes de base de l'ingénierie pédagogique.

Divers moyens peuvent être pris dans cette perspective. En voici quelques exemples :

- Favoriser le partage entre les professeurs sur leurs expériences, pratiques et productions en matière de cours en ligne : communautés de pratique, mentorat dyadique, mentorat de groupe conjugué à la co-modélisation graphique des pratiques (Basque, 2013; Basque & Callies, 2012), présentations de cours conçus par les professeurs, etc.
- Mettre à la disposition du corps enseignant des outils utiles à la réalisation des tâches d'ingénierie pédagogique : gabarits de travail, outils de modélisation des connaissances et compétences, outils de scénarisation pédagogique, banques de ressources éducatives, outils permettant aux professeurs d'autoévaluer leurs cours en ligne sur la base de principes de design pédagogique, etc.

- Offrir des formations sur les principes de base en ingénierie/design pédagogique.
- Fournir des services d'assistance en ingénierie/design pédagogique.
- Favoriser l'innovation technopédagogique par l'attribution de fonds dédiés et la célébrer par l'attribution de prix.

En conclusion, soulignons qu'il ne faut pas croire qu'une démarche bien menée d'ingénierie pédagogique dans le développement de cours en ligne en garantit, à elle seule, leur qualité pédagogique. La créativité et l'ingéniosité du professeur de même que son expertise disciplinaire y contribuent également de manière absolument essentielle.

Quelques questions pour susciter la réflexion et les échanges

1. Dans quelle mesure des démarches et des principes d'ingénierie pédagogique sont-ils mis en œuvre actuellement dans les projets de développement de formation en ligne dans les universités?
2. Quels rôles s'attend-on à ce que le corps professoral assume dans le processus d'ingénierie pédagogique des formations en ligne? Est-ce réaliste? Est-ce souhaitable?
3. Fournit-on aux acteurs de la formation en ligne la formation et les services suffisants en matière d'ingénierie pédagogique actuellement dans les universités?
4. Quels types de formation peut-on et devrait-on offrir aux professeurs et aux autres acteurs de l'ingénierie pédagogique?
5. Quels sont les risques pour les systèmes éducatifs et pour les étudiants de ne pas faire les efforts requis pour intégrer de meilleures pratiques d'ingénierie pédagogique de formations en ligne?

Références citées

- ACCP/CAID. (2012). Compétences en conception pédagogique. Disponible en ligne: <http://www.accp-caid.org/docs/CompetencesCP.pdf>
- Allen, M. et Sites, R. (2012). *Leaving ADDIE for SAM: An agile model for developing the best learning experiences*. Alexandria, VA: ASTD.
- Arneson, J., Rothwell, W.J. et Naughton, J. (2013). *ASTD competency study: The training & development profession redefined*. Alexandria, VA: American Society for Training & Development (ASTD).
- Basque, J. (2004). En quoi les TIC changent-elles les pratiques d'ingénierie pédagogique du professeur d'université? *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 1(3), 7-13.

- Basque, J. (2013). Supporting continuous professional learning in the academic staff through expertise sharing. *Universities and Knowledge Society Journal/Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(1), 294-311.
- Basque, J. et Callies, S. (2012). Co-modéliser les connaissances mobilisées dans la pratique professorale pour favoriser l'intégration de nouveaux professeurs dans les universités *Actes du colloque de l'AIPU - Partie 2 (Association internationale de pédagogie universitaire), Trois-Rivières (Québec), 14 au 18 mai 2012* (pp. 493-500). Trois-Rivières, Canada: Université du Québec à Trois-Rivières.
- Benassi, V.A., Overson, C.E. et Hakala, C.M. (Eds.). (2014). *Applying science of learning in education: Infusing psychological science into the curriculum*: Society for the Teaching of Psychology. Disponible en ligne: <http://teachpsych.org/Resources/Documents/ebooks/asle2014.pdf>
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32, 347-364.
- Botturi, L., Cantoni, L., Lepori, B. et Tardini, S. (2006). Fast prototyping as a communication catalyst for e-learning design. In M. Bullen & D. Janes (Eds.), *Making the transition to e-learning: Strategies and issues* (pp. 266-283). Hershey, PA: Idea Group.
- Carr-Chelman, A.A. (2006). *User-design*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clark, R.C. et Mayer, R. E. (2011). *e-Learning and the Science of Instruction* (3^e éd.). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Fischer, G. (2013). Meta-Design: Empowering all Stakeholder as Co-Designers. In R. Luckin, P. Goodyear, B. Grabowski, N. Winters, Mor, Y., J. Underwood & S. Puntambeker (Eds.), *Handbook on design in educational technology* (pp. 135-145). New York, NY: Routledge.
- Gagné, R.M. (1985). *The conditions of learning* (4^e éd.). New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Goel, V. et Pirolli, P. (1992). The structure of design problem spaces. *Cognitive Science*, 16, 395-429.
- Hannum, W.H. (2012). Flexible instructional design: The opposite of doing everything isn't doing nothing. *Educational Technology*, 52(3), 20-29.
- Horton, W. (2012). *E-Learning by design* (2^e éd.). San Francisco, CA: Wiley.
- Houff, S. (2012). *Instructional alignment: Optimizing objectives, methods, and assessments for developing unit plans*. Plymouth, UK: Rowman & Littlefield Education.
- Khine, M.S. et MSaleh, I.M. (Eds.). (2010). *New science of learning: Cognition, computers and collaboration in education*. New York, NY: Springer.

- Koszalka, T.A., Fuss-Eft, D.F. et Reiser, R.A. (2013). *Instructional designer competencies: The standards, Fourth edition*. Charlotte, NC: IAP - Informaiton Age Publishing.
- Margaryan, A., Bianco, M. et Littlejohn, A. . (2015). Instructional quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers & Education, 80*, 77-83.
- Merrill, D.M. (2013). *First principles of instruction: Identifying and esigning effective, efficient, and engaging instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Munzenmaier, C. (2014). *Today's instructional designer: Competencies and careers*. Santa Rosa, CA: The eLearning Guild.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique: Pour construire l'apprentissage en réseaux*. Sainte-Foy, Canada: Presses de l'Université du Québec.
- Reigeluth, C.M. (Ed.). (1983). *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (Vol. I). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Reigeluth, C.M. (Ed.). (1999). *Instructional-design theories and models: A new Paradigm of Instructional Theory* (Vol. II). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Reigeluth, C.M. et Carr-Chellman, A.A. (Eds.). (2009). *Instructional-design theories and models: Building a common knowledge base* (Vol. III). New York: Routledge.
- Richey, R.C., Klein, J.D. et Tracey, M.W. (2011). *The instructional design knowledge base: Theory, research, and practice*. New York, NY: Routledge.
- Silber, K.H. (2007). A principle-based model of instructional design: A new way of thinking about and teaching ID. *Educational Technology, 47*(5), 5-19.
- Société canadienne pour la formation et le perfectionnement. (2010). *Compétences des praticiens de la formation et du perfectionnement*. Toronto, Canada: Société canadienne pour la formation et le perfectionnement/Canadian Society for Training and Development (CSTD).
- Spector, J. M. (2012). *Foundations of educational technology: Interative approaches and interdisciplinary pespectives*. New York, NY: Routledge.