

FORMER UNE RELÈVE EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN CONTEXTE DE PANDÉMIE



DAVID BEAULIEU

Professeur et chercheur
Cégep André-Laurendeau

QUAND UN PROJET D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE GÉNÈRE L'INNOVATION PÉDAGOGIQUE

L'innovation arrive souvent de manière insoupçonnée. Il y a quelques mois à peine, on m'aurait dit qu'une pandémie m'amènerait à développer, en collaboration avec mes étudiants en génie physique, une technologie novatrice pour mesurer la distance entre les gens que je n'y aurais pas cru. Et pourtant, c'est précisément le récit que j'ai envie de partager avec vous dans cet article. Mon souhait : alimenter la réflexion sur les nouveaux défis qui incombent à notre rôle de pédagogue et qui nous forcent, par la même occasion, comme professeur et comme chercheur, à poursuivre nos apprentissages, à nous renouveler et à saisir une occasion d'enrichir notre approche pédagogique lorsqu'elle se présente... même sous la forme complètement inusitée de crise mondiale de santé publique !

J'enseigne au collégial depuis 10 ans et, pour la toute première fois, je suis responsable d'un projet d'innovation technologique et de transfert des connaissances en intelligence artificielle (IA) en milieu scolaire. Comme vous, j'imagine, je n'étais pas préparé à voir les portes de mon collège se fermer et l'accès à mes laboratoires être compromis en mars dernier. Je ne pensais pas non plus rencontrer aussi rapidement les défis qui m'amèneraient à repenser mon projet en IA et à en repousser les limites. D'un projet d'innovation visant à mesurer la distanciation routière entre vélos et voitures, le mandat a rapidement évolué vers le déploiement dans les rues de Montréal d'une technologie novatrice ayant pour objectif de sensibiliser la population à la distanciation sociale.

Dans le cadre de cet article, je ferai part de mon expérience en tant que professeur-chercheur en innovation technologique et je présenterai les incidences du contexte actuel sur le plan de la formation de mes étudiants, en portant une attention particulière à deux d'entre eux, dont le projet de fin d'études était directement lié à mon projet d'innovation technologique. Je me pencherai aussi sur la créativité dont mon équipe et moi avons fait preuve durant la crise associée à la première vague de COVID-19 afin d'éviter d'avoir à faire des compromis sur les apprentissages des étudiants, tout comme sur les livrables attendus du projet.

LA GENÈSE D'UN PROJET VOUÉ À UN AVENIR INSOUÇONNÉ

Dans le programme Technologie du génie physique au Cégep André-Laurendeau, les étudiants acquièrent des compétences pour concevoir et réaliser des prototypes d'appareils de mesure de toutes sortes. Ces appareils peuvent contribuer à la production de hautes technologies et favoriser l'innovation

au sein des entreprises et dans le milieu de la recherche. Dans le cadre de leurs études, les étudiants sont généralement dans les locaux et laboratoires du cégep, où ils font la majorité de leurs expérimentations. Mais depuis quelques années, j'ai envie de les impliquer dans le développement d'une technologie qui serait la plus proche possible de la réalité et qui les sortirait du milieu scolaire.

En 2018, j'ai décidé de passer à l'action et j'ai approché Optech, un des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) du Cégep André-Laurendeau, pour obtenir du soutien. L'équipe d'Optech est spécialiste dans les domaines de l'optique et de la photonique, des domaines que découvrent nos étudiants durant leur parcours collégial en génie physique. Les CCTT ont l'habitude d'élaborer des projets de développement technologique financés et d'impliquer les étudiants dans des stages. Nous avons donc collaboré pour développer un projet de recherche appliquée qui permettrait aux étudiants en génie physique d'expérimenter un processus d'innovation technologique complet, en plus de participer à la diffusion et au transfert des connaissances. En collaboration avec le directeur de programme et responsable du développement des affaires chez Optech, M. Yvan Duval, nous avons eu l'idée de concevoir un instrument capable de mesurer la distance entre une voiture et un vélo lors des dépassements sur la route. Cette intention faisait suite à la nouvelle réglementation en vigueur au Québec exigeant qu'une distance minimale d'un mètre à un mètre et demi, selon les contextes, soit maintenue lors de ces dépassements. Ainsi, les étudiants auraient l'occasion de parfaire leurs connaissances tout en développant un instrument de mesure ayant une application concrète sur un phénomène qui concerne chacun d'entre eux, en tant que cycliste ou automobiliste. J'aurais alors atteint mon objectif de les sortir des laboratoires pour les amener sur le terrain et en situation authentique d'apprentissage.



Duval et Pagé proposent un volume entièrement consacré à la réflexion sur la situation authentique d'apprentissage au collégial. Dans cet ouvrage, elles identifient cinq grandes caractéristiques pour la définir (2013, p. 19) :

LA SITUATION AUTHENTIQUE D'APPRENTISSAGE

1. Aspect réaliste du contexte d'apprentissage
2. Accomplissement d'une réalisation plutôt que reprise d'information
3. Proposition de tâches complexes qui favorisent le jugement et l'innovation
4. Consultation entre les étudiants et rétroaction en vue de l'amélioration de la réalisation
5. Forte motivation, qui dépasse le désir d'obtenir une bonne note

Pendant que cette idée d'impliquer les étudiants dans un projet d'innovation technologique en situation authentique d'apprentissage évoluait, que le projet de mesurer la distance entre un vélo et une auto prenait forme et que le financement se concrétisait, j'ai réalisé à quel point l'IA (pour la détection d'objets et la vision 3D) jouerait un rôle important dans cette nouvelle entreprise. N'étant pas un expert en IA, il m'a fallu élargir mon équipe. C'est par le bureau de la recherche et de l'innovation de mon cégep que j'ai fait la rencontre de Christian Thériault, un professeur en mathématiques d'André-Laurendeau, également professeur associé à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et surtout, expert en IA. Avec lui, j'ai pu mettre l'accent sur cette dimension dans la proposition et nous avons finalement abouti à l'hiver 2020 avec un projet interdisciplinaire et interordre financé¹. En effet, notre projet est devenu interordre, puisque nous avons impliqué l'École de technologie supérieure (ÉTS), en intégrant dans notre équipe un de leurs étudiants inscrits à la maîtrise en Génie de la production automatisée, ainsi que son superviseur de mémoire, de même que le Collège de L'Assomption avec qui nous préparerons des activités de vulgarisation de notre projet en IA destinées aux élèves du secondaire.

QU'EST-CE QUE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

Le Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle (PIA) utilise la définition de la *Déclaration de Montréal IA responsable* de 2018 qui définit l'IA comme « L'ensemble des techniques qui permettent à une machine de simuler l'intelligence humaine, notamment pour apprendre, prédire, prendre des décisions et percevoir le monde environnant. Dans le cas d'un système informatique, l'intelligence artificielle est appliquée à des données numériques. »

UN PROJET AYANT À CŒUR LA FORMATION D'UNE RELÈVE SCIENTIFIQUE

Les visées des organismes qui financent notre initiative envisagent des résultats qui vont au-delà du développement d'un instrument de mesure de la distance entre objets utilisant l'IA. J'irais même jusqu'à dire que le développement de notre technologie est en fait le prétexte au transfert des connaissances² en IA vers les programmes afin de former la relève dans les domaines des sciences et des technologies. Dans les faits, le projet vise l'enrichissement des cours de notre programme en y intégrant des notions d'IA et la formation d'étudiants capables non seulement de répondre à des défis sociaux et technologiques au moyen de cette branche de l'informatique, mais aussi de faire de la vulgarisation scientifique et de présenter les résultats de leurs travaux. L'initiative s'échelonne sur deux ans durant lesquels au moins 12 étudiants du Cégep André-Laurendeau y participeront graduellement à titre de stagiaires et de salariés, et environ 120 autres expérimenteront la technologie dans le cadre de leur cours *Initiation à la physique appliquée*. Dans ce cours de première session, les étudiants sont initiés à différentes technologies avec lesquelles ils auront à travailler dans le cadre de leurs études, dont l'IA, qui occupe de plus en plus de place au sein de notre programme. Les étudiants stagiaires et salariés participent avec Christian et moi à la conception, à la fabrication, aux essais et itérations permettant l'amélioration du prototype, ainsi qu'au développement des ateliers d'expérimentation pour le collégial et des ateliers de vulgarisation pour le secondaire. Nous avons commencé avec deux étudiants en mars 2020 et nous en sommes, six mois plus tard, à cinq étudiants impliqués.

¹ Le financement que nous avons obtenu provient de trois sources : 1) le programme NovaScience – Soutien aux initiatives de formation en intelligence artificielle, du ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec; 2) Optech, qui soutient les libérations enseignantes; 3) le Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle.

² La définition de transfert des connaissances ne fait pas consensus auprès de la communauté scientifique. Cela étant dit, la majorité s'entend pour dire qu'il s'agit d'une « pratique » visant l'utilisation des connaissances issues de la recherche afin de réduire l'écart entre la recherche et la pratique. Le texte de Marion et Houlfort (2015) constitue une belle entrée en la matière sur le sujet. Sans offrir une définition consensuelle, elles positionnent le transfert des connaissances en éducation comme un champ incontournable.



Le présent récit concerne tout particulièrement les deux étudiants « pionniers », qui ont contribué au projet dès l'hiver dernier alors qu'ils étaient tous deux finissants du programme. Dans le cadre du cours porteur de l'épreuve synthèse de programme (ESP), *Projet de fin d'études*, l'ensemble des finissants doivent fabriquer et concevoir un instrument de mesure en intégrant les compétences et les connaissances acquises dans leur programme. Cette dernière étape de leur parcours en Technologie du génie physique est un cas typique d'apprentissage en situation authentique. Le libellé de la compétence « Effectuer le développement d'un appareil de physique appliquée » (MEES, 2014, p. 107) évoque en lui-même « l'esprit concret » de la tâche à réaliser pour mobiliser les compétences et savoirs appris.

LE COURS PROJET DE FIN D'ÉTUDES EN TECHNOLOGIE DU GÉNIE PHYSIQUE

Énoncé de compétence : Effectuer le développement d'un appareil de physique appliquée

Performance finale attendue : Réaliser et documenter le prototype d'un appareil de physique appliquée

Objectifs terminaux :

1. Planifier la réalisation d'un projet
2. Concevoir et réaliser le prototype: aspects physique, électronique, optique, mécanique et ordinaire
3. Préparer le prototype pour l'évaluation finale
4. Documenter le projet

Certains entreprennent des projets personnels, d'autres des projets pour des entreprises et dans ce cas-ci, deux étudiants pouvaient participer à mon projet d'innovation technologique permettant d'identifier des connaissances en IA à intégrer dans leur programme. Tous réalisent eux-mêmes leurs instruments respectifs dans les laboratoires du cégep, sous la supervision de leur professeur. Ce que je leur proposais impliquait également des essais sur le terrain en contexte d'utilisation de la technologie et des réunions d'équipe. J'ai présenté le projet à l'ensemble de la classe, et ceux qui souhaitaient y travailler, avec Christian et moi, devaient passer une entrevue de sélection. Les deux candidats retenus ont été ceux qui se sont démarqués par leur intérêt pour l'IA, leur motivation, leur propension au travail d'équipe et finalement la qualité de leur dossier scolaire. Une fois l'équipe complétée avec les étudiants qui participeraient à la première phase,

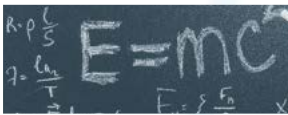
nous étions prêts à commencer et devons nous assurer que le projet roulerait suffisamment bien pour ne pas compromettre la réussite du cours porteur de l'ESP. Puis, la propagation de la COVID-19 jusqu'au Québec est venue brouiller notre planification pédagogique et nous complexifier la tâche.

► L'ADAPTATION À LA NOUVELLE RÉALITÉ

Peu de temps après l'obtention de notre financement et le démarrage du projet, l'ensemble du Québec s'est retrouvé à l'arrêt. En tant que société, nous amorçons la gestion des grands défis posés par la COVID-19. Le gouvernement du Québec fermait les cégeps dans la foulée des mesures de confinement. Les rues de Montréal sont soudainement devenues désertes. Le dépassement d'un vélo par une voiture constituait un phénomène anecdotique, alors que les mesures de distanciation physique entre les individus s'implantaient, pour leur part, dans nos vies respectives. J'ai alors eu l'idée d'adapter la technologie qui était à la base de mon projet pour aider la société à répondre aux nouveaux défis lancés par la virulence de la COVID-19, en mesurant la distance entre les individus.

Mesurer la distance entre deux personnes et mesurer la distance entre un vélo et une voiture comportent des défis technologiques similaires. Il s'agit toujours d'utiliser l'IA pour évaluer la distance entre deux objets en mouvement, et ce, en temps réel. Rapidement, Christian a su adapter notre code et nous avons pu faire des essais dans la rue pour tester la première version de notre prototype. Au printemps 2020, les files d'attente et les lieux de rassemblements extérieurs ne manquaient pas. Les commerçants déployaient différentes stratégies, comme du ruban adhésif sur les trottoirs ; les forces de l'ordre patrouillaient pour sensibiliser les gens à la distance recommandée. Mais, nous avons rapidement compris qu'intégrer une distance de deux mètres entre nous et les autres personnes n'était pas instinctif. Alors, nous avons entrepris de sensibiliser les gens à la distanciation physique, d'abord en affichant³ la mesure de la distance en temps réel entre les individus sur l'écran géant d'un camion publicitaire⁴ et par la suite sur des écrans standards que nous voulions éventuellement utiliser à l'intérieur.

À cette étape, nous avons donc réussi à adapter notre technologie à la mesure de la distanciation physique. Malgré la situation exceptionnelle, avec du matériel récupéré au cégep, nous avons pu continuer notre travail. L'adaptation de notre technologie n'était toutefois pas notre plus grand défi, il nous fallait maintenant intégrer les étudiants.



► COMMENT GARDER LES ÉTUDIANTS DANS LE COUP ?

De la volonté de créer une situation authentique d'apprentissage en contexte réel d'utilisation, je me suis retrouvé devant un projet de développement technologique chamboulé, avec des étudiants devant dorénavant être formés à distance, loin dudit « contexte réel ». Ce ne sont pas uniquement les deux étudiants intégrés à mon projet qui voyaient le développement de leur appareil de physique prendre une tout autre tournure, mais bien l'ensemble des étudiants inscrits au cours *Projet de fin d'études*. J'étais face à un grand défi d'innovation pédagogique qui m'obligeait à repenser la situation authentique d'apprentissage en contexte d'enseignement à distance.

Il faut se rappeler que durant le confinement du printemps dernier, les étudiants ne pouvaient même plus se rendre au cégep pour accéder au matériel dont ils avaient besoin. Enseigner le prototypage et le développement à distance sans le matériel requis pour ce faire ne va pas de soi. La visioconférence, comme pour plusieurs autres professeurs, est alors devenue mon principal outil de travail. Pour les rencontres d'équipe, l'important est de pouvoir se réunir pour échanger, ce qui se fait bien en personne ou à distance. Cependant, pour les étapes d'ingénierie et de résolution de problèmes, les étudiants doivent être partie prenante des essais effectués. En effet, selon Duval et Pagé (2013), dans la situation authentique d'apprentissage, les étudiants doivent jouer un rôle « actif », ce qui leur permet de s'appropriier et d'intégrer les savoirs. Pour ce faire, ils doivent être en mesure d'effectuer des choix dans le contexte de la tâche proposée, c'est-à-dire faire usage de jugement, ce qui les amène à créer et à innover. J'ai donc dû trouver des avenues pour y parvenir dans mon enseignement, sans être avec eux physiquement et sans qu'ils puissent toucher directement le matériel utilisé.

³ Rien n'était enregistré, l'affichage était utilisé comme un miroir pour que les individus prennent conscience de ce que sont deux mètres.

⁴ Pour en savoir plus sur les essais que nous avons faits et la technologie développée, vous pouvez consulter les articles suivants : « Des chercheurs québécois créent un outil qui mesure la distance entre les gens » [ici.radio-canada.ca/nouvelle/1694631/dista-mesure-distance-2-deux-metres-distanciation-sociale-intelligence-artificielle-ia] et « La distanciation au cœur d'un projet motivant en Technologie du génie physique » [profweb.ca/publications/recits/la-distanciation-au-coeur-d-un-projet-motivant-pour-les-etudiants-de-technologie-du-genie-physique] et écouter les segments vidéos et radios suivants : *Infoman*, Radio-Canada [facebook.com/watch/?v=3218918568158501] et *Let's go!*, CBC radio [cbc.ca/listen/live-radio/1-383-lets-go/clip/15771940-a-new-truck-on-the-streets-to-help-people-with-social-distancing].

C'est ainsi que j'ai commencé à me filmer en direct lors d'« essais sur le terrain » dans le cadre desquels Christian et moi testons la technologie avec le camion publicitaire alors que nous nous promenons dans les rues de Montréal pour mettre le code à l'épreuve. Lors de ces essais, nous vivons des problématiques de compatibilité entre notre technologie et les écrans des camions d'affichage, des problèmes de reconnaissance visuelle et de qualité de détection en temps réel. Mais c'est uniquement durant ces sorties dans les rues que nous sommes en mesure de connaître les problèmes à régler que nous n'avons pu observer lors de nos tests à distance à partir de nos domiciles respectifs.

D'un projet d'innovation visant à mesurer la distanciation routière entre vélos et voitures, le projet a rapidement évolué vers le déploiement dans les rues de Montréal d'une technologie novatrice ayant pour objectif de sensibiliser la population à la distanciation sociale.

Le fait de me filmer et de diffuser en direct lors des sorties permet aux deux étudiants impliqués dans le projet de m'accompagner dans les différentes étapes de développement de la technologie. En me suivant à distance, ils peuvent me conseiller et orienter les démarches. Par exemple, à un certain moment, je suis dans le camion pour faire des branchements et tester la procédure conçue à distance de façon « théorique » et les étudiants ont le mandat, avec le reste de l'équipe d'experts (Christian, les collaborateurs de chez Optech et les consultants externes), de me dire quoi faire. Je suis « les mains » et ils sont « les cerveaux ». Si un problème surgit, ils l'expérimentent avec moi. Si nous vivons un succès, ils l'apprécient en direct. Entre les séances de visioconférence, les étudiants ont pour tâches de chercher sur le Web des solutions aux problèmes rencontrés lors des tests ou encore de trouver des composantes qui répondraient mieux à nos besoins que celles expérimentées. Dans un processus itératif, nous échangeons sur les meilleurs choix à faire, et j'applique ce que nous décidons afin que nous en constations ensemble les résultats. De ces résultats découle une autre ronde de recherche de solutions et d'amélioration sur le terrain. Ainsi, sans manipuler directement le matériel, tous les membres de l'équipe peuvent être partie prenante, en me guidant dans le développement de la technologie.



J'ai alors l'impression de respecter l'importance du processus d'élaboration de la tâche qui doit être faite par les étudiants et qui caractérise la situation authentique d'apprentissage (Duval et Pagé, 2013).

Ce qui au départ me semblait être un problème presque impossible à surmonter, soit donner un cours prévu à 100 % en laboratoire à distance, est devenu pour moi une opportunité exceptionnelle de redoubler de créativité dans mon enseignement, et pour mes étudiants, de vivre un contexte authentique de développement technologique en mode «urgence».

**Je suis «les mains» et ils sont «les cerveaux».
Si un problème surgit, ils l'expérimentent avec moi. Si nous vivons un succès, ils l'apprécient en direct.**

La situation dans laquelle nous nous trouvons est particulière, car nous avons la pression d'arriver rapidement à un prototype fonctionnel afin que notre technologie puisse contribuer à résoudre les défis de distanciation auxquels nous sommes confrontés en tant que société. Nous avons tous l'impression d'être dans une vraie course contre la montre. Si développée à temps, notre technologie peut contribuer à la lutte contre la pandémie. De plus, nous savons que nous sommes les premiers à utiliser cette technologie de cette façon. Personne n'a encore jamais réussi ce que nous sommes en train de faire. Être les premiers dans cette course est également un facteur de motivation. Les étudiants peuvent vivre cette fébrilité avec nous.

► LE DÉPASSEMENT : BEAUCOUP PLUS QU'UN PROJET DE FIN D'ÉTUDES POUR LES ÉTUDIANTS IMPLIQUÉS

Lorsque la session s'est terminée, au printemps 2020, nous avons atteint notre objectif de produire un prototype fonctionnel. Nous avons en main une technologie éprouvée et capable de prendre des mesures avec suffisamment de précision grâce à la vision en trois dimensions et à l'IA, mais elle était toujours en développement. Les deux étudiants qui l'ont vu évoluer, de l'idée à l'instrument de mesure utilisable, ont réussi leur projet de fin d'études et ont obtenu leur diplôme. L'un d'eux, qui a poursuivi ses études au cégep, est toujours dans l'équipe, alors que le second a laissé sa place à la cohorte qui a aujourd'hui pris la relève.

Après coup, je constate que leur expérience de projet de fin d'études est finalement bien différente de celle de leurs collègues inscrits au cours de *Projet de fin d'études*. Au départ, comme tous les autres étudiants de ma classe, ils ont appris que leur cours se déroulerait uniquement à distance. J'ai dû tous les informer qu'ils n'auraient ni accès aux laboratoires ni aux équipements. J'avoue qu'à ce stade, ma vision du laboratoire à distance m'a amené à leur annoncer que leur projet de fin d'études en serait un «théorique» et non «pratique». Le moral de la classe était au plus bas. Dans le programme de Technologie du génie physique, le cours *Projet de fin d'études* est l'aboutissement, car les étudiants ont l'opportunité de démontrer leurs compétences à travers la conception et la fabrication d'un instrument de leur choix. Chaque année, je constate un grand sentiment d'accomplissement personnel chez nos finissants qui ont finalement eu l'occasion de réaliser un projet qu'ils ont imaginé, parfois jusqu'à un an ou deux avant la fin de leurs études. Cette année, la fin a été dure pour ces apprenants qui ont vu la matérialisation de leur projet se limiter à un travail écrit l'explicitant. Toutefois, même si les travaux étaient les mêmes pour les étudiants impliqués dans mon projet, ils ont vécu la session différemment. Le projet de développement d'un instrument de mesure de la distance entre un vélo et une voiture est passé à celui de distanciation physique entre les personnes. Un des étudiants m'a avoué avoir apprécié le changement : «*Pour ma part, j'ai trouvé ça intéressant, pertinent et motivant qu'on change pour un enjeu réel et urgent. Ça me faisait me sentir utile face à la pandémie et au confinement*» (Thierry Normandeau, étudiant en Technologie du génie physique, octobre 2020). Certes, ils ont eu la chance de contribuer à un effort de développement technologique visant à réduire la propagation de la COVID-19, mais ils ont aussi eu l'occasion de participer en direct aux étapes de sa réalisation en prenant part à une équipe de chercheurs (Christian et moi) et d'experts (équipe d'Optech et consultants). En équipe, ils ont joué un rôle important dans la recherche appliquée de solutions en IA en mode accéléré pour répondre à l'urgence de la situation. Ils avaient, malgré la distance, le sentiment d'avoir du contrôle dans la démarche que nous déployions.

► UN PROFESSEUR QUI N'A PAS FINI D'APPRENDRE

Force est de constater que j'ai eu tendance par le passé à encadrer mes étudiants en projet de fin d'études selon un modèle pédagogique dans lequel ils doivent absolument manipuler le matériel et les instruments. C'est évidemment quelque chose à prioriser dans un programme technique comme Technologie du génie physique. Ce que j'ai appris par contre, c'est qu'il est possible de faire un cheminement semblable à distance et sans



le matériel. Je sais maintenant comment faire un laboratoire avec des étudiants qui, même de chez eux, peuvent être partie prenante des activités à réaliser. Ils définissent et dictent les actions, assistent en temps réel aux résultats, constatent leurs succès ou les problèmes à régler et ainsi de suite vers une prochaine itération. Sans avoir les « mains dedans », ils peuvent réfléchir, pratiquer, et je peux les évaluer. J'ai dû revisiter ma conception de l'enseignement en situation authentique

d'apprentissage *in situ*. Dans leur ouvrage, Duval et Pagé proposent une synthèse des caractéristiques de la situation authentique d'apprentissage appliquée à leur initiative en littérature. J'ai eu envie de refaire le même exercice sous forme de tableau pour m'aider dans la préparation de mes prochains cours pratiques, que j'aurai certainement encore, pour un temps du moins, à réaliser à distance. Voici ce qui en est ressorti :

TABLEAU 1

SITUATION AUTHENTIQUE D'APPRENTISSAGE À DISTANCE

CARACTÉRISTIQUES DU CONTEXTE AUTHENTIQUE SELON DUVAL ET PAGÉ (2013)	ÉLÉMENTS DE NOTRE PROJET, RÉUTILISABLES DANS UN CONTEXTE NORMAL ET À DISTANCE
Aspect réaliste du contexte d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Développement technologique utile dans un contexte familier dans lequel les étudiants peuvent se projeter au moment de la réalisation
Accomplissement d'une réalisation plutôt que reprise d'information	<ul style="list-style-type: none"> • Impliquer les étudiants dans la conception, la recherche de solutions et les essais d'une innovation technologique (par visioconférence en direct) afin qu'ils puissent agir sur le moment, comme s'ils le faisaient eux-mêmes
Consultation entre les étudiants et rétroaction en vue de l'amélioration de la réalisation	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser le travail d'équipe et prévoir des moments d'échange et de remue-méninges communs (visioconférence) et maintenir régulièrement le lien avec l'équipe afin que la motivation ne s'essouffle pas • S'assurer d'un mécanisme de rétroaction entre les itérations. (ex. : entre les visioconférences, les étudiants font de la recherche de solutions aux problématiques soulevées et apportent des solutions à la séance suivante)
Forte motivation, qui dépasse le désir d'obtenir une bonne note	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier avec les étudiants une thématique qui les concerne et qui leur tient à cœur afin qu'ils aient envie de s'investir • S'assurer du réalisme du projet • S'assurer qu'ils ont du contrôle sur la tâche à réaliser

CONCLUSION

Bien que je me serais passé de la pandémie qui nous bouleverse, je réalise que ce contexte m'a permis de revoir mon enseignement d'une façon qui me surprend. Sans ce chamboulement, je n'aurais certainement pas pensé que le laboratoire à distance pouvait constituer une option intéressante en termes d'apprentissage. Pourtant, cet exercice forcé m'a démontré le contraire et m'a même permis d'identifier des avenues qui pourront enrichir ma pratique enseignante dans l'élaboration de mes prochains

cours en laboratoire. Surtout que je sais maintenant qu'il y a de la littérature disponible sur les laboratoires à distance de laquelle je peux m'inspirer (ex : Leproux et collab., 2013 ; Saliah-Hassane et collab., 2012 ; Mhiri et collab., 2012). Même si l'urgence du contexte dans lequel nous nous trouvons n'est certainement pas duplicable (heureusement) dans tous les cours, il y a d'autres sujets mobilisateurs dans lesquels les étudiants peuvent se projeter maintenant.



Du point de vue de notre technologie, nous en sommes maintenant au déploiement d'une nouvelle application visant à optimiser l'utilisation des espaces en contexte de distanciation, pour laquelle nous avons obtenu une subvention du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et une autre de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Avec ces nouvelles utilisations que nous déployons, les étudiants actuels et les suivants pourront aussi vivre l'expérience de l'innovation technologique, mais cette fois-ci nous avons un partenaire industriel dans l'équipe, qui vient renforcer le lien entre l'innovation technologique et l'industrie. Les étapes de transfert des connaissances vers les programmes commencent cet automne et notre technologie s'implante dans un premier laboratoire en génie physique. Nous amorçons également la vulgarisation avec la préparation d'un atelier que nous offrirons au Collège de L'Assomption en janvier 2021.

En somme, au fil des avancées de mon projet, les impacts sur la formation des étudiants évoluent et les retombées se concrétisent. J'irais même jusqu'à dire que la démarche continue de nourrir la réflexion sur l'enseignement et la pédagogie, notamment sur la question interdisciplinaire et la collaboration interprogramme, puisque le projet implique maintenant un nouveau chercheur, professeur en Technique de l'informatique. Ces récentes avenues et les apprentissages qui en découleront pourront certainement faire l'objet d'un prochain partage de pratique. ◀

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DUVAL, A. M. et M. PAGÉ. *La situation authentique. De la conception à l'évaluation : une formule pédagogique pour toutes les disciplines*, Collection Les cahiers de l'AQPC, Montréal, AQPC, 2013.

LEPROUX, P. et collab. «Laboratoire d'enseignement virtuel (LABENVI). Présentation et analyse des nouveaux usages pour la conduite de travaux pratiques à distance», *Interfaces numériques*, vol. 2-3, 2013, p. 453-467.

MARION, C. et N. HOULFORT. «Transfert de connaissances issues de la recherche en éducation : situation globale, défis et perspectives», *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, vol. 18, n° 2, 2015, p. 56-89.

MHIRI, R. et collab. «Les TIC et les nouvelles perspectives pour des travaux de laboratoire à distance et en mode "Lab@ home"», dans *Colloque scientifique international sur les TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures*, Montréal, Québec, Canada, 3-4 mai 2012.

MEES. *Technologie du génie physique, Programme d'études techniques 244.A0*. Québec, Gouvernement du Québec, 2014.

Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle (PIA). [poleia.quebec].

SALIAH-HASSANE, H. et collab. *Rapport de Projet : Travaux de laboratoire à distance (T-Lad)*, TELUQ – Université du Québec, 2012.

David BEAULIEU est professeur en Technologie du génie physique au Cégep André-Laurendeau à Montréal. Ingénieur physicien et titulaire d'une maîtrise en gestion de projet d'ingénierie (Polytechnique, Montréal), son parcours professionnel a d'abord été marqué par plus de 10 ans d'expériences variées en gestion de projet suivis par 10 ans d'enseignement. Il enseigne maintenant le développement et le prototypage d'instruments de mesure. L'implication des étudiants a toujours été au cœur de son parcours professionnel. Depuis quelques années, il lance des projets de recherche qui mettent de l'avant l'expertise de ses étudiants.

david.beaulieu@claurendeau.qc.ca

Partenaire du ministère de l'enseignement supérieur pour le Plan d'action numérique

+ 20 formations en ligne

COMPÉTENCES NUMÉRIQUES STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES SOUTIEN AUX APPRENANTS

Propulsez votre développement professionnel

 cadre21.org/collegial