



Higher Education
Quality Council
of Ontario

An agency of the Government of Ontario

Intégration de la pédagogie et de la technologie pour mesurer les résultats d'apprentissage institutionnels et des programmes à l'Université de Guelph

Serge Desmarais, Michelle Fach
et Dale Lackeyram, Université de Guelph



Publié par le

Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur

1, rue Yonge, bureau 2402
Toronto (Ontario) Canada, M5E 1E5

Téléphone : 416-212-3893
Télécopieur : 416-212-3899
Site Web : www.heqco.ca
Courriel : info@heqco.ca

Veillez citer ce document comme suit :

Desmarais, S., Fach, M. et Lackeyram, D. *Intégration de la pédagogie et de la technologie pour mesurer les résultats d'apprentissage institutionnels et des programmes à l'Université de Guelph*, Toronto, Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur, 2018.



Les opinions exprimées dans ce document de recherche sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue ni les politiques officielles du Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur ou des autres organismes ou organisations ayant offert leur appui, financier ou autre, à ce projet. © Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018

Table des matières

Sommaire	5
Introduction	7
Méthodologie et échéancier : établissement du cadre d'évaluation	10
Objectif 1 : Développement technique d'un système d'évaluation des résultats d'apprentissage	10
Objectif 2 : Mise à l'essai du système d'évaluation des résultats d'apprentissage et mesures de l'acquisition des compétences	11
Objectif 3 : Évaluation et analyse longitudinales : approche programmatique de l'amélioration continue des curriculums	12
Validation de principe – Programme de baccalauréat ès arts et sciences (B.A.Sc.)	12
Constatations de la validation de principe	14
Leçons tirées de la validation de principe	16
Expansion à un programme pilote – Programme d'ingénierie	17
Sélection et harmonisation des cours à l'échelle du programme	18
Processus d'harmonisation des évaluations	18
Évaluation et analyse : La valeur de l'analyse des données longitudinales	24
Pourquoi mettre l'accent sur les évaluations authentiques?	33
Passer des résultats d'apprentissage à l'amélioration du curriculum	34
Assurer la viabilité de l'évaluation des résultats dans le cadre des cours	35
Assurer la viabilité de l'évaluation des résultats pour les programmes et l'université	37
Leçons tirées	40
Recommandations	42
Raison pour laquelle cette approche fournit de bons résultats à l'Université de Guelph	43
Bibliographie	44

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé des correspondances entre les attributs des diplômés en ingénierie et les résultats d'apprentissage des cours	17
Tableau 2 : Projet d'identification des matériaux de deuxième année – Grille d'analyse des attributs 3.1–3.3 des diplômés.....	25
Tableau 3 : Rapport de conception final – Grille d'analyse des attributs 4.1–4.6 des diplômés	26
Tableau 4 : Résumé du rendement durant l'hiver 2017 à l'égard de l'attribut 1.1. des diplômés (connaissance, description et application des principes et concepts mathématiques fondamentaux)	35
Tableau 5 : Résumé du nombre d'évaluations mises en correspondance avec les attributs des diplômés dans 45 cours du curriculum en ingénierie.....	36
Tableau 6 : Résumé de la mise en correspondance des résultats d'apprentissage des étudiants inscrits au programme de DMV, des compétences cliniques du Collège de médecine vétérinaire de l'Ontario (CMVO) et des résultats d'apprentissage institutionnels de l'Université de Guelph	38
Tableau 7 : Mise en correspondance des attributs des diplômés définis par le BCAPG et des résultats d'apprentissage à l'Université de Guelph.....	40

Liste des figures

Figure 1 : Contexte du projet du CERA et initiatives continues d'évaluation des résultats de l'Université de Guelph.....	7
Figure 2 : Mise en correspondance des attentes liées aux grades et des activités propres aux cours - curriculums visant l'atteinte de résultats emboîtés (Kenny et Desmarais, 2012).....	9
Figure 3 : Relations entre les niveaux et les évaluations des résultats.....	10
Figure 4 : Approche philosophique.....	12
Figure 5 : Résultats obtenus par les étudiants en communication écrite, en raisonnement critique, en recherche et analyse, et en littératie dans le domaine de la recherche, pour trois travaux	14
Figure 6 : Proportion d'étudiants ayant obtenu les résultats institutionnels spécifiques pour trois travaux écrits, n=148 étudiants	16
Figure 7 : Exemple de données provenant du SGA montrant les différentes proportions des étudiants qui respectent une norme particulière contribuant à l'atteinte des résultats	19
Figure 8 : Exemple d'un résultat d'apprentissage d'un programme d'études (sélection des outils techniques appropriés parmi diverses solutions) : Rendement et progression durant les années 1 à 4	20
Figure 9 : Taxonomie de la réflexion.....	23

Figure 10 : Niveau de rendement des étudiants par rapport aux indicateurs des attributs 3.1–3.3 des diplômés durant la deuxième année d'un programme d'ingénierie..... 30

Figure 11 : Niveau de rendement des étudiants par rapport aux indicateurs 4.1–4.6 des attributs des diplômés durant la quatrième année d'un programme d'ingénierie 31

Sommaire

L'Université de Guelph était l'un des premiers établissements d'enseignement à adopter un énoncé décrivant ce que les étudiants apprendraient durant leur programme d'études. Ce processus a commencé par la formulation d'énoncés des objectifs d'apprentissage approuvés par le Sénat en 1987, lesquelles ont évolué graduellement et ont abouti à cinq résultats d'apprentissage institutionnels définis et approuvés par le Sénat en 2012 :

- Raisonnement critique et original
- Littératie
- Compréhension globale
- Communication
- Comportement professionnel et éthique

En s'appuyant sur ces travaux, notre prochaine étape en tant qu'établissement d'enseignement était d'harmoniser et de (re)formuler de façon constructive les résultats d'apprentissage des cours et des programmes et leurs évaluations respectives et d'établir un processus cohérent pour évaluer l'obtention des résultats par les étudiants, lequel processus fournirait des renseignements utiles à tous les intervenants. Pour atteindre ces objectifs, l'Université de Guelph a entrepris un projet pilote avec D2L (Desire2Learn) dans le but de mettre au point un système permettant de saisir et d'évaluer les résultats d'apprentissage et de rendre compte ainsi de l'obtention des résultats à l'échelle de l'établissement, des disciplines et des programmes. Un projet pilote a été mené au sein de deux programmes menant à un grade – baccalauréat ès arts et sciences (B.A.Sc.) et baccalauréat en ingénierie (B.Ing.) – et a consisté à utiliser l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage du système de gestion de l'apprentissage (SGA) pour mesurer l'acquisition des compétences et capacités chez les étudiants au fil du temps. Les principaux objectifs de ce projet étaient les suivants :

1. élaboration d'un outil de collecte et d'évaluation des résultats en ligne
2. projet pilote aux fins de vérification de la pertinence de l'outil
3. étude initiale menée à l'aide de l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage pour mesurer l'acquisition des compétences et capacités parmi les étudiants dans le temps

Pour assurer la validation de principe initiale dans le cadre du programme du B.A.Sc., on a utilisé la grille d'évaluation de D2L durant un cours de première année, pendant un semestre entier. Ce projet pilote a révélé une diminution de la proportion d'étudiants qui n'obtenaient pas une note satisfaisante au chapitre des résultats d'apprentissage à mesure qu'ils avançaient dans leurs travaux. Une approche d'évaluation authentique est appuyée dans la littérature comme une méthode efficace de mesure de l'atteinte des résultats. Le projet pilote a confirmé également que les grilles d'évaluation contenues dans l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage constituaient un moyen efficace pour fournir des données permettant de mesurer et de signaler les réalisations. Ce projet pilote a également confirmé la nécessité de mobiliser toutes les personnes dès le début du processus pour faire en sorte que l'on réponde solidement aux besoins culturels, pédagogiques, techniques et de gestion des données d'une telle initiative.

La prochaine phase du projet pilote incluait le programme menant au B.Ing. afin que l'approche systématique puisse être mise à l'essai durant l'entière durée d'un programme. Ainsi, on a sélectionné 50 cours faisant partie de 7 programmes de majeures en génie. En se fondant sur les leçons tirées du projet pilote initial, on a demandé à tous les enseignants en ingénierie de participer au processus de préparation des curriculums, y compris aux tâches d'harmonisation, d'évaluation et, en fin de compte, d'utilisation de technologie. Les données fournies par ce projet pilote peuvent servir à mesurer l'atteinte des résultats d'apprentissage parmi les étudiants au niveau des cours; une analyse longitudinale fournira des renseignements importants sur la progression des cohortes d'étudiants au fil du temps. En outre, l'accent mis sur des évaluations authentiques dans le cadre de ce processus permettra de créer un niveau de complexité qui reliera les apprenants, les évaluations et les enseignants dans le temps, et ces évaluations peuvent être renforcées au moyen de données longitudinales.

Les leçons tirées de ce projet soulignent notamment l'importance de la participation du corps professoral à l'évaluation des programmes et à l'aspect pédagogique, ainsi que l'importance de mettre en place un outil d'évaluation qui concorde avec ces approches. La complexité de ce projet a influé à la fois sur sa conception et sur la façon dont on a décidé de le mettre en œuvre. De plus, le volume de données sur le rendement des élèves a soulevé des questions liées à l'accès, à la sécurité, au stockage et à la protection des renseignements personnels. Ces questions nécessitent une attention particulière de la part de divers intervenants institutionnels. Ce projet a également mis en lumière l'importance du soutien professionnel lorsqu'on élabore et applique des politiques, outils et processus pédagogiques et technologiques et oriente leur utilisation.

Une philosophie commune est requise pour faire progresser le travail et promouvoir une culture d'évaluation des résultats d'apprentissage. La complexité inhérente à l'évaluation de l'apprentissage des étudiants est une occasion de favoriser des approches collaboratives et une communication fondée sur des données probantes au sujet de l'apprentissage dans les universités. Ce travail peut également contribuer à élargir la recherche menée par des boursiers dans les domaines de l'enseignement et de l'apprentissage. La relation entre l'Université de Guelph et D2L a été essentielle au succès de cet effort. Elle nous a permis d'obtenir de l'information qui a facilité la conception itérative de l'outil de gestion des résultats tout en tenant compte des répercussions sur le flux de travail. Les autres recommandations fondées sur notre expérience comprennent la nécessité d'accorder la priorité à la pédagogie plutôt qu'à la technologie. Il est important d'adapter cet effort aux processus continus d'amélioration des programmes, aussi bien formels qu'informels. Il est recommandé que l'accent soit mis sur les programmes et les majeures pour montrer la progression de l'apprentissage dans le temps. Finalement, il est essentiel de fournir aux enseignants un soutien approprié afin de créer une culture d'appartenance et de fierté dans le contexte des travaux liés aux curriculums.

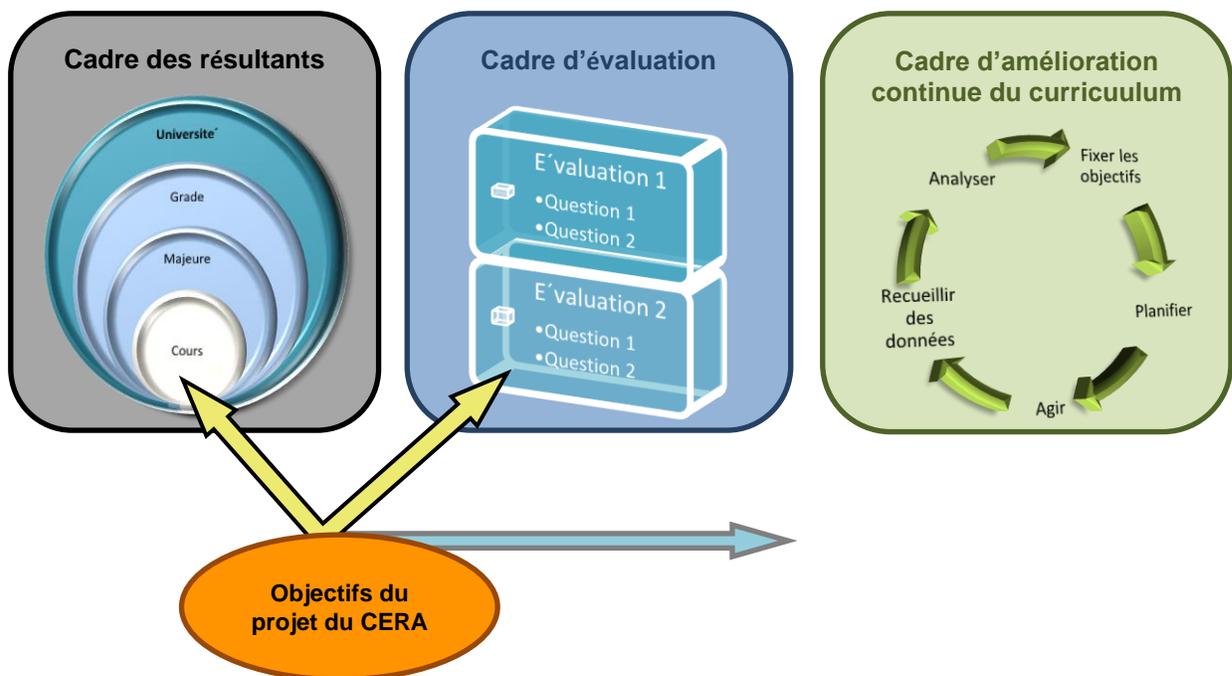
Introduction

Parmi les établissements d'enseignement canadiens, l'Université de Guelph a été l'un des premiers à adopter des énoncés définissant ce que les étudiants apprendraient durant leurs programmes d'études. En 1987, le sénat de l'université a approuvé 11 énoncés d'objectif d'apprentissage pour guider les éducateurs dans l'élaboration des cours et des programmes. Alors que dans le contexte de l'enseignement supérieur, on mettait de plus en plus l'accent sur les résultats d'apprentissage, en 2010, l'Université de Guelph a entrepris un examen approfondi des objectifs d'apprentissage en consultant les étudiants, les enseignants, le personnel et de nombreux autres intervenants externes. Ce processus d'examen mené en 2012 a conduit à l'élaboration et à l'adoption de cinq résultats d'apprentissage aux deuxième et troisième cycles.

- Raisonnement critique et original
- Littératie
- Compréhension globale
- Communications
- Comportement professionnel et éthique

L'un des éléments du processus d'élaboration des résultats était l'engagement de procéder à une évaluation des résultats d'apprentissage. Ce projet s'appuie sur trois grands domaines de travail, comme le montre la figure 1.

Figure 1 : Contexte du projet du CERA et initiatives continues d'évaluation des résultats de l'Université de Guelph



Le premier domaine de travail vise à établir un cadre des résultats à l'établissement d'enseignement et à assurer l'harmonisation des résultats d'apprentissage des cours, majeures, diplômes et de l'université. Le prochain domaine de travail est consacré à l'élaboration et au développement d'évaluations qui peuvent servir à évaluer le rendement des étudiants par rapport aux résultats d'apprentissage. Le dernier domaine de travail a pour but d'élaborer les processus et d'utiliser l'information pour améliorer continuellement les curriculums. Le but principal de ce projet du Consortium sur l'évaluation des résultats d'apprentissage (CERA) est d'établir et d'harmoniser les processus et les pratiques nécessaires pour élaborer une méthode viable d'évaluation des résultats d'apprentissage (comme l'illustrent les flèches jaunes dans la figure 1). Les données recueillies ont été soumises à un examen pour déterminer si elles permettaient de démontrer l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants et pourraient aider à améliorer les curriculums de façon continue (comme l'illustre la flèche bleue dans la figure 1).

Cadre des résultats

Pour chacun des résultats d'apprentissage énumérés ci-dessus, nous avons également fait appel au campus pour savoir ce à quoi correspondrait le rendement attendu des étudiants aux divers niveaux – introduction, perfectionnement ou renforcement, et maîtrise. En nous fondant sur les descriptions obtenues, nous avons créé des grilles d'évaluation institutionnelles pour chaque résultat d'apprentissage. À l'échelon le plus vaste, tous les cours et programmes ont ces résultats en commun et sont intentionnellement harmonisés. Ainsi, à l'Université de Guelph, ces résultats d'apprentissage servent de fondement pour améliorer l'apprentissage des étudiants des façons suivantes :

- Orienter l'élaboration des programmes, spécialisations et cours
- Expliquer clairement aux étudiants les connaissances et les capacités qu'ils devraient posséder à la fin de leur période d'études
- Fournir des renseignements permettant d'évaluer l'apprentissage des étudiants, de sorte à renforcer les processus continus d'amélioration des curriculums

Ayant élaboré et adopté des résultats d'apprentissage au niveau institutionnel, notre prochaine phase comportait deux domaines de travail concomitants. Le premier était de continuer à harmoniser et à (re)formuler les résultats d'apprentissage des cours et leurs évaluations respectives. Le second était d'amorcer la mise en place d'un processus cohérent pour évaluer les résultats d'apprentissage des étudiants d'une manière qui serait utile pour tous les intervenants ayant un lien avec les curriculums. La seconde étape consistait essentiellement à développer simultanément la solution technologique dans le système de gestion de l'apprentissage (SGA).

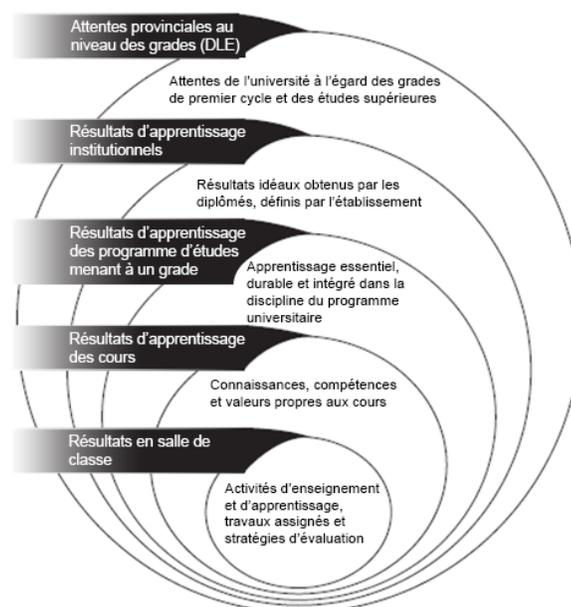
De façon générale, lorsqu'on évalue l'apprentissage des étudiants, on examine les objectifs d'un curriculum et la perception de l'apprenant et ses réalisations, évaluées par les enseignants ou « experts ». Ce type de modèle d'évaluation comprend des mesures d'évaluation directe et indirecte, ainsi que des méthodes et des approches mixtes pour bien comprendre la façon dont évolue l'apprentissage d'un étudiant. Pour pouvoir mettre en œuvre ce type de modèle d'évaluation, il était nécessaire pour nous de mettre au point un outil omniprésent et utilisable pour les enseignants qui n'interromprait pas le cheminement pédagogique en

classe. Gardant ces besoins complexes à l'esprit, nous avons entrepris avec D2L (Desire2Learn) un projet pilote axé sur la collaboration afin d'élaborer un système de définition et d'évaluation des résultats d'apprentissage dans le SGA, en tant que projet du Consortium sur l'évaluation des résultats d'apprentissage du COQES. Bien qu'on s'attende à ce qu'il faille plusieurs années pour élaborer l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage dans le cadre de ce projet de grande envergure, actuellement, le projet a un triple objectif :

1. Mettre au point un outil de saisie et d'évaluation des résultats d'apprentissage en ligne
2. Lancer un projet pilote vérifiant la pertinence de l'outil
3. Mener une étude initiale – à l'aide de l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage – pour mesurer l'acquisition par les étudiants des compétences et capacités prévues au fil du temps

Ce qui sous-tend l'objectif plus vaste de ce projet est une approche philosophique de collecte d'information et d'utilisation de mesures d'évaluation directes pour comprendre l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants. Nous avons lancé ce projet dans l'intention de mettre en œuvre l'approche et la technologie à l'échelle de l'établissement d'enseignement à un moment ultérieur. Plus précisément, on s'attend à ce que ce projet influe sur l'assurance de la qualité régulière et les processus d'amélioration continue des curriculums à l'université. Du point de vue opérationnel et de l'évolutivité du projet, le partenariat avec D2L permet d'adapter cette approche à l'entièreté du secteur universitaire.

Figure 2 : Mise en correspondance des attentes liées aux grades et des activités propres aux cours - curriculums visant l'atteinte de résultats emboîtés (Kenny et Desmarais, 2012)



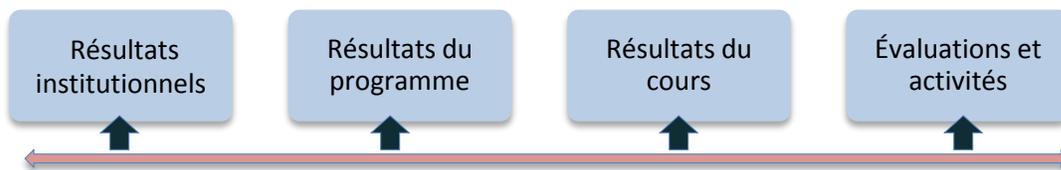
Méthodologie et échéancier : établissement du cadre d'évaluation

Objectif 1 : Développement technique d'un système d'évaluation des résultats d'apprentissage

Le premier objectif, à savoir créer un outil dans le SGA, nécessitait la participation d'une variété d'experts à l'université et chez D2L. L'équipe de projet était composée de conseillers en pédagogie, de spécialistes en technologie pédagogique et de spécialistes internes du SGA à l'Université de Guelph, qui ont travaillé en étroite collaboration avec des spécialistes techniques et des gestionnaires de projet chez D2L. La variété de l'expertise témoigne de la complexité du processus de développement, comme l'illustrent davantage les deux objectifs suivants :

- Élaborer une stratégie d'évaluation des résultats d'apprentissage adaptée aux résultats prévus des programmes faisant partie des disciplines et aux résultats universitaires
- Favoriser la mobilisation et la participation des départements à la mise à l'essai et à la mise en œuvre de l'outil d'évaluation en ligne

Figure 3 : Relations entre les niveaux et les évaluations des résultats



Objectif 1.1 : Établir une stratégie d'évaluation des résultats de l'apprentissage correspondant aux résultats prévus des disciplines et de l'université

Pour chaque étape du processus décrit dans la figure 3, nos experts en pédagogie (pédagogues) ont assuré la liaison avec les enseignants pour élaborer des activités d'évaluation des cours et les mettre en correspondance avec les résultats prévus de ceux-ci. Une fois cette harmonisation terminée, la prochaine étape a été de communiquer avec nos spécialistes techniques à D2L pour convertir la relation entre chaque évaluation et les différents niveaux de résultats, comme l'illustrent les figures 2 et 3. Une fois que les experts techniques de D2L avaient terminé leur première version, notre spécialiste en technologie pédagogique a examiné les étapes à suivre par les enseignants, et puis a établi les liens nécessaires pour concevoir la formation technique destinée aux enseignants. Ce processus était itératif jusqu'à ce que nous passions à notre phase pilote.

Un aspect important que nous devons définir dans le cadre de cette stratégie était la fluidité requise entre les résultats à tous les niveaux et les évaluations et les activités d'apprentissage connexes. Par exemple, la figure 2 illustre l'emboîtement des résultats et montre qu'il y a un lien entre la diversité des résultats et les activités d'évaluation. Toutefois, la conversion de cette fonctionnalité multidimensionnelle en un format plus linéaire en vue du développement technique de la solution (comme dans la figure 3) nécessitait une approche itérative. Dans un même temps, il était nécessaire, outre les travaux technologiques connexes, de produire un aperçu clair de la façon dont les résultats des cours pourraient être mis en correspondance avec les résultats des programmes et résultats institutionnels du point de vue pédagogique avant qu'ils puissent être convertis techniquement. Par exemple, une évaluation écrite pourrait aider à établir à la fois les résultats liés à la littératie et les résultats liés à la raisonnement critique, et un processus servant à décrire cette relation faisait partie intégrante de la méthodologie.

Objectif 1.2 : Amener les départements à participer à la création d'un nouveau processus et de l'outil d'évaluation en ligne

Le deuxième objectif de ce projet – soit déterminer la meilleure façon de faire participer les personnes concernées à un nouveau processus — était de présenter, aux enseignants et à notre équipe de projet, trois volets fonctionnels interdépendants du processus d'adoption d'une nouvelle technologie pédagogique. Le premier volet visait à collaborer davantage avec les départements à l'échelle de l'établissement qui participaient à la mise à l'essai en nous appuyant sur notre philosophie commune à l'égard des résultats axés sur l'apprenant. Dans le cadre de ce processus, nous avons entrepris des discussions pour élaborer, peaufiner et harmoniser nos énoncés de résultats à tous les niveaux (cours et programmes). Cela a permis aux enseignants participant au processus de définir les principes pédagogiques et les éléments de preuve ayant trait à l'apprentissage des étudiants qui pourraient fournir des données probantes concernant la compréhension de l'apprenant de sa discipline et les résultats attendus dans le contexte des cours et programmes. Enfin, l'équipe de projet s'est réunie pour démontrer comment les outils et la technologie pouvaient se compléter et pour essentiellement cerner les améliorations à apporter durant la prochaine phase de développement.

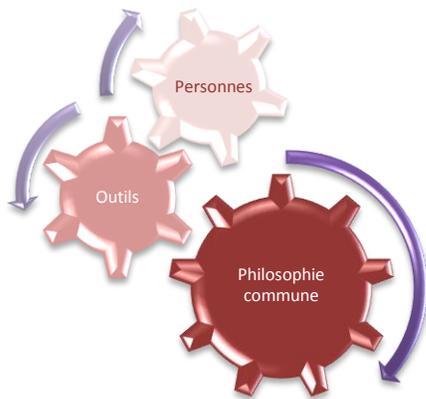
Objectif 2 : Mise à l'essai du système d'évaluation des résultats d'apprentissage et mesures de l'acquisition des compétences

L'outil d'évaluation en ligne a été mis à l'essai aux fins de validation de principe dans le cadre du programme de B.A.Sc. et aux fins d'élaboration de notre méthodologie. En nous basant sur les résultats de cet essai, nous avons appliqué l'approche durant une phase d'essai liée aux grades B.Ing., dont le but était de relever les éventuels défis qui pourraient survenir lorsque l'approche est appliquée à deux types de curriculums distincts.

Objectif 3 : Évaluation et analyse longitudinales : approche programmatique de l'amélioration continue des curriculums

À l'aide des données recueillies durant le projet pilote montrant l'atteinte des résultats d'apprentissage parmi les étudiants dans le SGA, nous avons mis au point une approche longitudinale pour notre stratégie d'analyse des données afin d'examiner la façon dont se fait la réalisation des résultats d'apprentissage parmi les cohortes d'apprenants au fil du temps. Sur le plan opérationnel, l'un de nos objectifs était d'examiner la possibilité de mettre en correspondance les données dans le SGA et de les relier à des évaluations authentiques des étudiants afin de fournir de l'information utile aux chargés de cours, c'est-à-dire de l'information qui pourrait améliorer certains éléments du curriculum. Cette question est examinée plus en profondeur dans la section « Évaluation et analyse des données longitudinales » du présent document.

Figure 4 : Approche philosophique



Validation de principe – Programme de baccalauréat ès arts et sciences (B.A.Sc.)

Dans le cadre du programme B.A.Sc., la validation de principe a permis d'évaluer l'utilisation des grilles d'évaluation de l'outil de D2L durant un cours de première année, et ce, pendant un semestre universitaire complet. Le cours utilisé pour cette validation de principe était un cours d'introduction aux arts et aux sciences, qui comprenait de nombreuses activités de rédaction et demandait aux étudiants de soumettre trois travaux écrits. Une description plus détaillée des travaux est fournie à l'annexe A.

Pour bien se préparer au projet, il a fallu entreprendre trois étapes clés. La première était de s'assurer que le cours faisait l'objet d'un alignement constructif, à la manière décrite par Biggs (1996). Pour ce faire, on a collaboré avec le chargé de cours pour confirmer que les résultats d'apprentissage prévus correspondaient

intentionnellement aux méthodes et critères d'évaluation ainsi qu'aux activités d'enseignement et d'apprentissage du cours. La deuxième étape, qui était plus interactive, consistait à créer des grilles d'évaluation pour les travaux (voir l'annexe B). Finalement, avant l'intégration de la technologie, la troisième étape visait à mettre en correspondance les critères des grilles d'évaluation et les résultats d'apprentissage du programme et les résultats d'apprentissage de l'Université de Guelph¹. La raison en était que ces concordances définissent la relation entre les résultats d'apprentissage sur lesquels porte l'évaluation reliée à la discipline et ses liens avec les résultats d'apprentissage des programmes et résultats d'apprentissage institutionnels, comme le montre la figure 3. Cette harmonisation a servi de fondement aux principes logiques, qui sous-tendaient notre analyse, qui est décrite plus loin dans la section « Constatations de la validation de principe ».

Tandis que ce processus d'harmonisation a fourni de nombreux avantages à l'enseignant et dans le contexte du curriculum de ce programme particulier, les objectifs clés du projet au stade de la validation de principe étaient les suivants :

- Utilisation des données et renseignements disponibles pour permettre l'amélioration continue du curriculum et du rendement des étudiants par rapport aux résultats du programme (littératie, recherche et analyse de l'information, et communication écrite)
- Élaboration de pratiques efficaces, efficaces et appropriées pour intégrer les éléments d'analyse de D2L aux processus d'examen du programme
- Utilisation des éléments d'analyse de D2L pour mesurer le rendement des étudiants par rapport aux résultats d'apprentissage

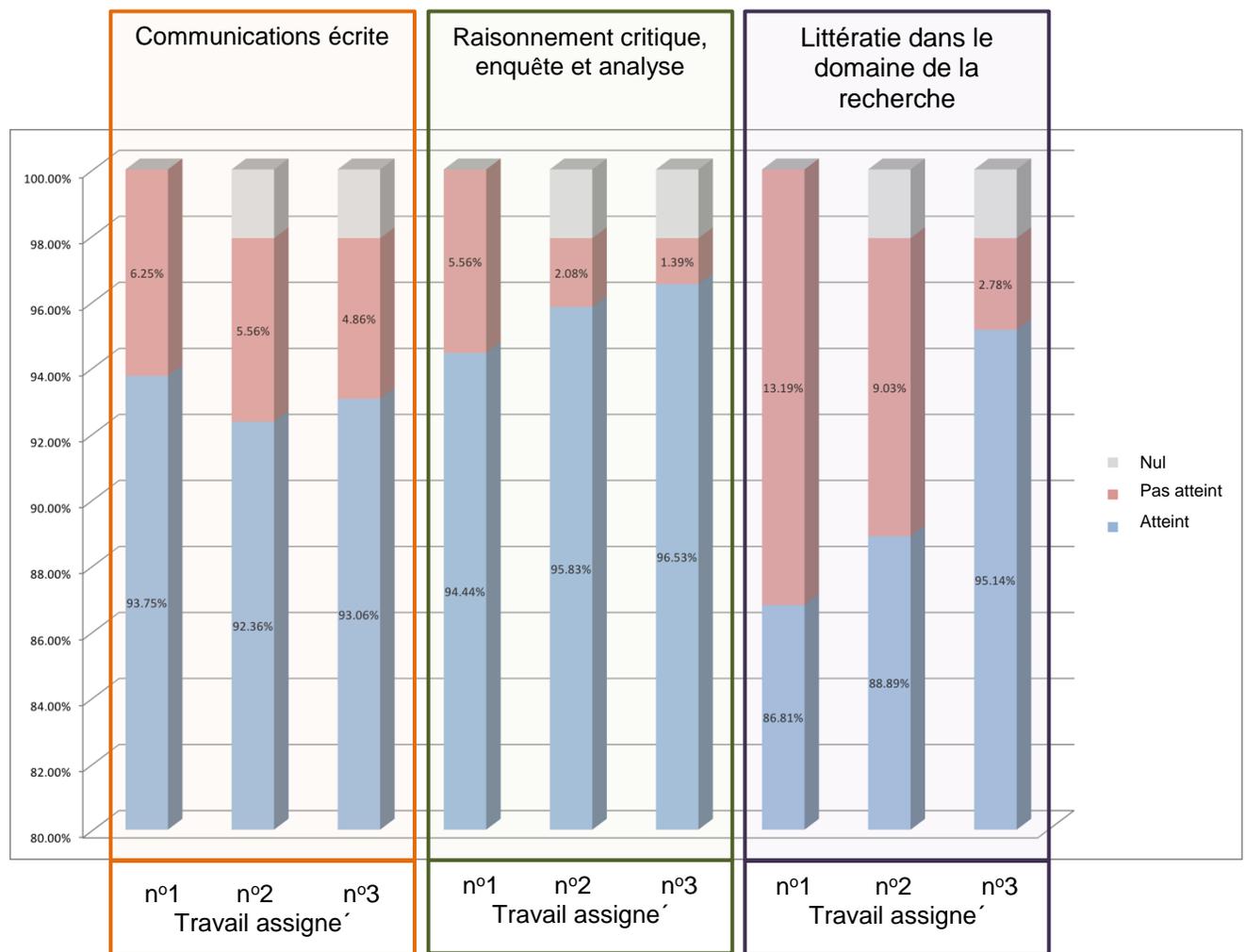
Comme nous y avons fait allusion dans la représentation de notre philosophie du projet (figure 4), notre prochaine étape a été de travailler avec des membres du corps professoral et nos spécialistes internes en technologie pédagogique du Département de l'apprentissage ouvert et du soutien pédagogique pour configurer l'outil de gestion des résultats d'apprentissage dans le SGA. Cette interaction était (et demeure) une caractéristique unique de notre partenariat avec D2L, puisque nous avons également partagé de l'information fournissant la perspective des membres du corps professoral quant à la configuration et la facilité d'utilisation de la technologie, pendant notre collecte d'information. Tout au long de la configuration du processus d'évaluation des résultats du cours, nous avons communiqué avec D2L afin de permettre à son personnel technique d'apporter les changements appropriés et de nous fournir des directives spécifiques. Une fois que les résultats du cours avaient été harmonisés avec les évaluations et configurés dans le SGA, les données ont été extraites et analysées, comme nous l'expliquons dans la section suivante.

¹ <http://www.uoguelph.ca/vpacademic/avpa/outcomes/rubrics.php>

Constatations de la validation de principe

À l'aide de la grille d'évaluation à l'annexe B, nous avons procédé au calcul du rendement des étudiants pour les trois travaux requis et avons catégorisé ce rendement en fonction des trois résultats institutionnels prévus, comme l'illustre la figure 5.

Figure 5 : Résultats obtenus par les étudiants en communication écrite, en raisonnement critique, en recherche et analyse, et en littératie dans le domaine de la recherche, pour trois travaux



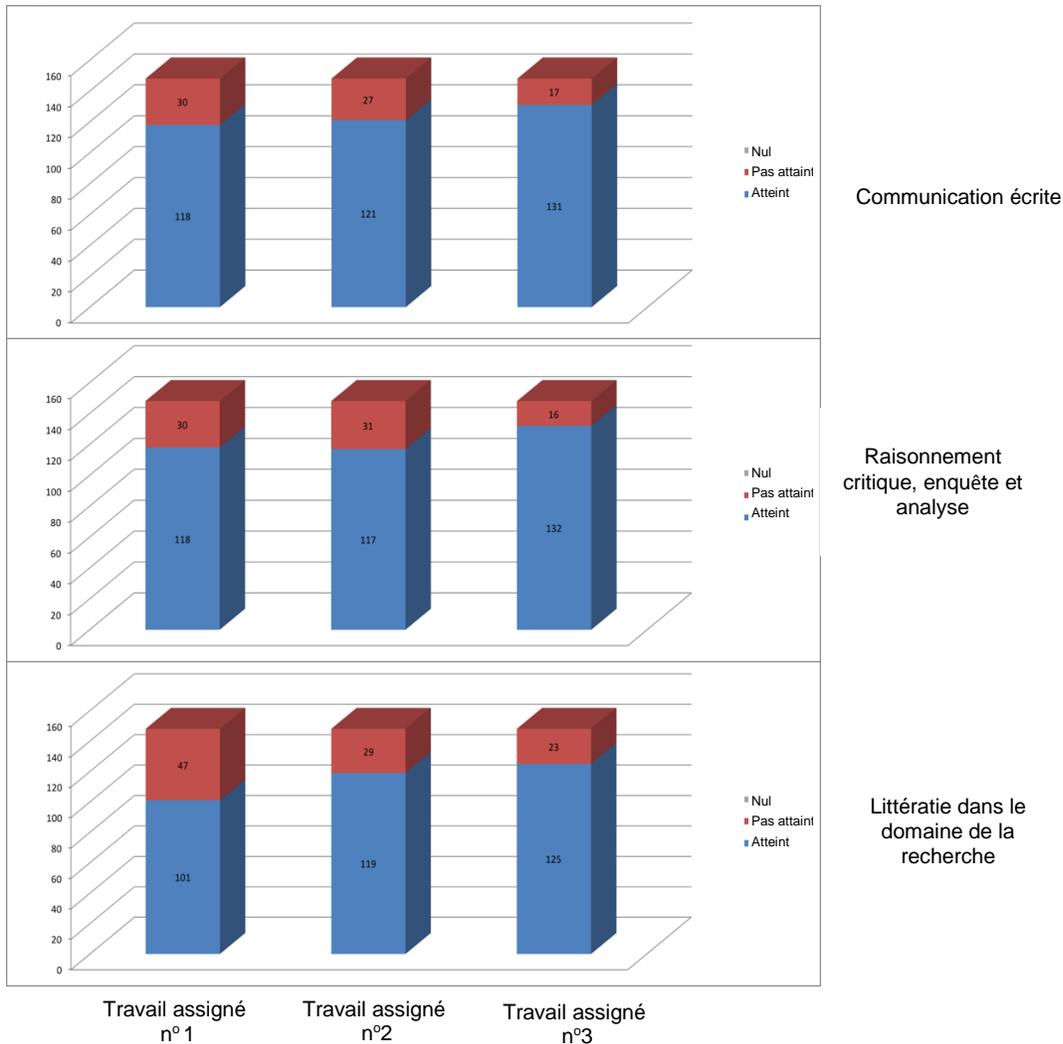
Pour chaque résultat institutionnel examiné, la proportion d'étudiants atteignant un niveau de rendement satisfaisant a connu une hausse. L'harmonisation des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation d'une manière intentionnellement constructive et l'utilisation de grilles d'évaluation clairement définies reliées aux résultats sont des aspects importants de l'élaboration d'évaluations authentiques.

Grant Wiggins décrit les caractéristiques des évaluations authentiques et fournit des conseils sur la façon de parvenir à cette harmonisation. Par exemple, il faut tenir compte de l'applicabilité du travail assigné aux compétences transférables en milieu de travail et tenir compte de la question de savoir si le travail assigné nécessite l'utilisation simultanée d'ensemble de connaissances et de compétences multiples, ainsi que de la possibilité de répéter et de s'exercer à appliquer les produits finaux et de fournir des observations dans le but d'y apporter des améliorations (Wiggins, 1998). Il est souvent question des avantages fournis par ce processus dans la littérature, qui confirme l'utilité d'utiliser des évaluations authentiques pour mesurer les résultats d'apprentissage des étudiants (Blumberg, 2009; Knight, 2001; Newmaster, Lacroix et Roosenboom, 2006).

Les constatations globales, présentées dans la figure 5, ont permis de confirmer que nous avons atteint nos premier et deuxième objectifs, puisque le processus et les données pouvaient servir (et ont effectivement servi) à assurer l'amélioration continue du curriculum. Nous avons également été en mesure d'utiliser les grilles d'évaluation des résultats d'apprentissage dans le SGA pour évaluer le rendement des étudiants par rapport aux résultats d'apprentissage prévus des cours, des programmes et de l'établissement d'enseignement. Par conséquent, nous avons réussi à répondre partiellement à notre troisième objectif, consistant à utiliser les analyses de D2L pour mesurer l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants. La figure 6 comprend les données fournies par D2L qui montrent le nombre d'étudiants qui ont obtenu un rendement satisfaisant pour les trois travaux écrits, signalé pour chaque résultat institutionnel.

Afin d'étendre ce processus des cours aux programmes, nous avons examiné le soutien requis de la part de D2L et du Département de l'apprentissage ouvert et du soutien pédagogique à tous les stades, comme la préparation en vue de l'intégration de la technologie et l'extraction et la tenue à jour des données. Ces observations sont abordées plus en détail dans la section « Leçons tirées de la validation de principe ».

Figure 6 : Proportion d'étudiants ayant obtenu les résultats institutionnels spécifiques pour trois travaux écrits, n=148 étudiants



Leçons tirées de la validation de principe

Globalement, les leçons tirées tout au long de la phase de validation de principe peuvent être classées en quatre grandes catégories : aspect culturel, aspect pédagogique, aspect technique et gestion des données. Notre réflexion à propos de ce processus nous a amenés à conclure qu'à l'avenir, il serait nécessaire de mobiliser toutes les personnes plus tôt durant la phase pilote du projet de plus grande envergure.

La discussion au sujet des résultats d'apprentissage et la perception de la nature « limitée » de l'évaluation d'un résultat représentaient une occasion pour nous, en tant qu'établissement d'enseignement, de faire porter la conversation sur l'amélioration continue. Le processus de validation de principe a révélé qu'il était possible de changer la culture au sein de l'établissement. Cette évolution vers une culture axée sur l'amélioration continue parmi les enseignants suit une logique similaire à celle de l'harmonisation constructive (c'est-à-dire définir vos résultats, vos évaluations et la façon dont vous allez enseigner la matière). La prochaine étape de cette évolution était de déterminer les limites d'un cours (par exemple, une évaluation effectuée dans un cours ne contribue peut-être pas dans les faits à l'atteinte d'un résultat d'apprentissage par l'étudiant) et il se peut que d'autres cours et la participation d'autres enseignants soient nécessaires. Ainsi, nous avons également appris que le processus d'harmonisation constructive d'un curriculum découle naturellement de la désignation de l'évaluation des résultats d'apprentissage comme processus visant à garantir l'amélioration continue.

Toutefois, lorsque nous avons combiné pédagogie et technologie, il a également fallu étendre l'harmonisation afin de mettre en concordance le résultat d'apprentissage prévu, les activités d'évaluation et les activités d'enseignement et d'apprentissage, de même que l'utilisation technique et la fonctionnalité pédagogique de la technologie. Donc, d'un point de vue plus technique – et en raison du soutien accru requis – nous reconnaissons la nécessité de fixer des priorités et objectifs clairs et d'assurer une solide communication entre le fournisseur du logiciel, le personnel de soutien et le corps professoral. À cette fin, nous sommes en train d'établir une relation de travail plus réciproque et collaborative avec D2L, alors que nous passons à la phase pilote.

Finalement, la nécessité de gérer et d'analyser les données d'évaluation des résultats d'apprentissage et d'en rendre compte, particulièrement à l'échelle des programmes, a mis en lumière de nouvelles considérations pour l'équipe de projet en ce qui concernait la sécurité, la confidentialité et la gestion des données. C'est pourquoi nous tiendrons des discussions avec le comité sur l'éthique de la recherche, le secrétaire adjoint et l'agent de protection de la vie privée de l'université lors des étapes futures du projet pilote.

Expansion à un programme pilote – Programme d'ingénierie

Afin d'examiner à fond comment les résultats d'apprentissage des étudiants progressaient dans différents types de curriculums, nous avons élargi la validation de principe à un contexte plus vaste et à un type de structure pédagogique différent. La validation de principe du programme B.A.Sc. impose moins d'exigences de base pour les cours obligatoires, de sorte que les différents cours offrent une plus grande variété d'occasions d'apprentissage aux étudiants. Toutefois, le programme pilote du B.Ing. comporte un nombre nettement plus important de prescriptions relatives aux cours et est accompagné d'une liste prédéfinie des résultats d'apprentissage des programmes fournie par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG) (2017).

Vu nos constatations sur la nécessité d'inclure un plus grand nombre d'enseignants et de cours afin de brosser un tableau plus précis de l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants, il était naturel que la prochaine étape soit l'expansion de ces activités rattachées à un cours à l'ensemble d'un programme d'études. Pour le projet pilote du programme, nous avons sélectionné l'École d'ingénierie parce que les programmes d'ingénierie sont très structurés du point de vue de leurs curriculums et cours offerts. Un autre facteur contributif était que la majorité des étudiants suivent des cours similaires – parfois en même temps – et peuvent se comporter dans une large mesure comme une cohorte fixe. Cette structure pédagogique a facilité l'expansion du projet et l'observation de la relation et correspondance entre les résultats d'apprentissage institutionnels et des cours et programmes. En outre, nous avons vu une possibilité d'intégrer le processus et les résultats d'apprentissage aux besoins d'agrément du programme d'ingénierie, tel que défini par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG)².

Sélection et harmonisation des cours à l'échelle du programme

Durant cette phase du projet, nous avons sélectionné une cinquantaine de cours (offerts lors de multiples semestres et années universitaires) dans les sept majeures en ingénierie. En nous fondant sur ce que nous avons appris du cours ayant servi à la validation de principe, nous avons invité tous les enseignants à l'École d'ingénierie à participer à un processus d'harmonisation des cours pendant une séance de réflexion de deux jours consacrée aux curriculums. Durant cette réflexion, nous avons amélioré le processus d'apprentissage de la rédaction et de l'harmonisation des résultats afin de favoriser une compréhension généralisée du projet d'évaluation des résultats. Dans cette optique, les principaux objectifs de cette séance de réflexion étaient les suivants :

- Assurer la concordance des résultats d'apprentissage des cours et des stratégies d'évaluation et les attributs et indicateurs des diplômés
- Concevoir des stratégies d'évaluation efficaces pour favoriser l'apprentissage approfondi et l'obtention démontrée des attributs des diplômés par les étudiants
- Sélectionner des preuves confirmant l'obtention des attributs et des indicateurs des diplômés en ingénierie

Processus d'harmonisation des cours

Afin de parvenir à une compréhension uniforme à l'échelle de l'école des résultats d'apprentissage et de leur évaluation, nous avons commencé par demander aux enseignants de décrire le contexte de leurs cours (voir l'annexe D). Les 12 attributs des diplômes aux fins de l'agrément – auxquels doivent se conformer tous les programmes d'ingénierie – ont également été inclus à la discussion sur le contexte des cours. Toutefois, il est important de noter que les caractéristiques des diplômés décrivent seulement ce à quoi on s'attend à la fin du programme; il y a très peu de nuance pour orienter le niveau ou la profondeur de la complexité caractérisant l'apprentissage des étudiants. Par conséquent, le niveau de rendement attendu des étudiants

² <https://engineerscanada.ca/fr/agrement/bureau-dagrement>

par rapport à tout résultat d'apprentissage prévu ou attribut des diplômés n'était ni défini ni facile à discerner. Pour contourner ce problème, nous avons discuté du niveau de complexité de l'apprentissage requis de la part des étudiants et du lien avec le curriculum en ingénierie. Nous avons défini les niveaux comme suit : « Introduction », « Renforcement » et « Maîtrise » (voir l'annexe E). Ainsi, nous étions mieux en mesure de définir le degré de variabilité entre le rendement prévu et les activités d'évaluation et d'apprentissage, du point de vue de la conception pédagogique.

Ensuite, nous avons mis en correspondance les résultats d'apprentissage prévus et les attributs des diplômés en utilisant l'outil fourni à l'annexe F. Pour ce faire, nous avons fourni aux enseignants des questions d'orientation à prendre en considération au moment du processus de mise en correspondance (annexe G). Le tableau 1 présente un résumé de la première phase de mise en correspondance des résultats d'apprentissage des cours et des attributs des diplômés. Ce processus itératif a utilisé les données sur les matières couvertes par le curriculum pour aider les chargés de cours à peaufiner tous les résultats d'apprentissage prévus au niveau des cours et à combler les lacunes ou les redondances dans le programme. Un autre avantage de ce processus est qu'il a permis aux enseignants individuels de réviser leurs évaluations et activités d'enseignement afin de mieux soutenir l'expérience d'apprentissage des étudiants. Une fois ces étapes terminées, nous avons travaillé avec les enseignants pour remplir un tableau de mise en correspondance pour chaque cours du programme. Un exemple d'un tableau de mise en correspondance partiellement rempli est présenté à l'annexe H. Après avoir accompli toutes ces activités, nous avons résumé les données, qui montrent la couverture et l'évaluation des résultats d'apprentissage à l'échelle du programme (annexe I), ainsi que la complexité de l'apprentissage prévu à l'échelle du programme (annexe J). Ce n'est qu'une fois que le travail de base avait été achevé et que les normes de rendement étaient largement comprises que la technologie a été introduite pour élaborer des grilles d'évaluation portant sur l'ensemble du programme et devant servir à évaluer les résultats d'apprentissage spécifiques des cours, l'acquisition des attributs des diplômés et les résultats d'apprentissage du programme.

Tableau 1 : Résumé des correspondances entre les attributs des diplômés en ingénierie et les résultats d'apprentissage des cours

Nom du cours	Semestre		Attributs des diplômés mis en correspondance dans le programme d'études														Total
	A14	H15	1.1	1.2	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ingénierie et conception I	X							/	/	/	/	/	/		/	/	8
Génie mécanique I	X				/	/											2
Génie mécanique I		X			/	/											2
Analyse technique		X	/														1
Ingénierie et conception II	X	X						/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
Science des matériaux	X	X		/			/										2
Mécanique des fluides	X				/	/	/										3
Mécanique des fluides	X	X			/	/	/										3
Analyse des systèmes techniques	X		/			/											2
Circuits électriques		X			/	/	/										3
Ingénierie et conception III		X						/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
Ingénierie économique	X														/		1
Thermodynamique	X				/												1
Théorie des systèmes et du contrôle		X	/			/	/										3
Transfert de chaleur et de masse		X	/		/	/		/									4
Conception technique IV	X	X				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11

X – Cours offert / Correspondance établie entre l'attribut et le cours Cellules en blanc – cours non offert ou attribut non mis en correspondance

Processus d'harmonisation des évaluations

Après avoir défini les résultats d'apprentissage, notre prochaine étape consistait à trouver des évaluations précises qui pourraient servir à évaluer le rendement des étudiants par rapport à ces résultats. Il s'agissait de définir les normes de rendement et de les insérer dans des grilles d'analyse pour que l'on puisse procéder aux évaluations définies à l'annexe H. Afin de mettre en place une approche uniforme, l'école a adopté les quatre niveaux de référence suivants pour l'évaluation du rendement à l'égard de l'ensemble des résultats et attributs des diplômés :

- Dépasse la cible – Rendement de l'étudiant qui est supérieur au niveau de rendement standard auquel s'attendent les enseignants en ce qui concerne l'attribut des diplômés ou le résultat d'apprentissage particulier faisant l'objet de l'évaluation
- Atteint la cible – Rendement de l'étudiant qui est conforme au niveau de rendement standard fixé pour l'attribut des diplômés ou le résultat d'apprentissage particulier
- Au seuil – Rendement de l'étudiant qui se rapproche du niveau de rendement standard (cible) prévu; les étudiants qui font partie de cette catégorie affichent un niveau de rendement raisonnable et n'échouent pas en ce qui concerne les connaissances, les compétences ou les capacités reliées à l'attribut des diplômés ou au résultat d'apprentissage particulier
- En dessous du seuil – Rendement d'un étudiant qui échoue en ce qui concerne une partie ou la totalité des connaissances, compétences ou capacités associées à l'attribut des diplômés ou au résultat d'apprentissage particulier

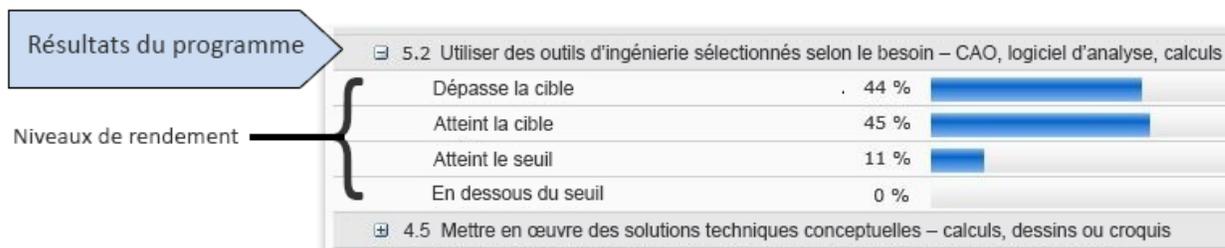
Avant leur adoption, ces attentes ont fait l'objet d'une discussion dans l'ensemble de l'école, et particulièrement avec les enseignants participant au projet pilote. Les enseignants ont eu des discussions et se sont livrés à de la réflexion au sujet des normes du BCAPG dans le contexte des évaluations qu'ils étaient en train de créer. Cette participation des enseignants au début de la création du processus d'évaluation des résultats a aidé à faire en sorte qu'on comprenne bien le type de rendement qui était exigé à chaque niveau. Dans le cadre de notre processus continue d'amélioration du curriculum, des conseillers en pédagogie ont discuté avec des groupes d'enseignants pour aider à régler au besoin les désaccords entourant les cotes à attribuer.

Au lieu de créer une grille d'évaluation universelle et normalisée, l'école a entrepris l'élaboration de grilles d'évaluation concordantes et alignées qui ont été créées au niveau de maîtrise approprié ou mises en correspondance avec les attributs des diplômés (c'est-à-dire avec les résultats au niveau des programmes) pour chaque évaluation. Cela a permis de relier le plus grand nombre de travaux possible aux mesures globales du programme. Des exemples tirés de grilles d'évaluation sont fournis dans les tableaux 2 et 3 ci-après.

Intégration de la technologie au processus d'évaluation des résultats d'apprentissage

Une fois que les attributs des diplômés avaient été mis en correspondance avec les résultats d'apprentissage – et que ces résultats avaient ensuite été harmonisés avec les évaluations – la prochaine étape était d'intégrer ces éléments dans le SGA en faisant appel à notre partenaire, Desire2Learn. Cela s'est fait par le biais de l'outil de gestion des résultats qui était en voie d'être développé dans le SGA. Cet outil permet aux enseignants de définir les résultats d'apprentissage des étudiants, de les adapter aux cours et de s'assurer qu'ils sont atteints. Les résultats obtenus par rapport aux normes de rendement sont alors facilement transmis à l'enseignant, qui peut alors évaluer le rendement global de la classe/cohorte, comme l'illustre la figure 7 ci-dessous.

Figure 7 : Exemple de données provenant du SGA montrant les différentes proportions des étudiants qui respectent une norme particulière contribuant à l'atteinte des résultats

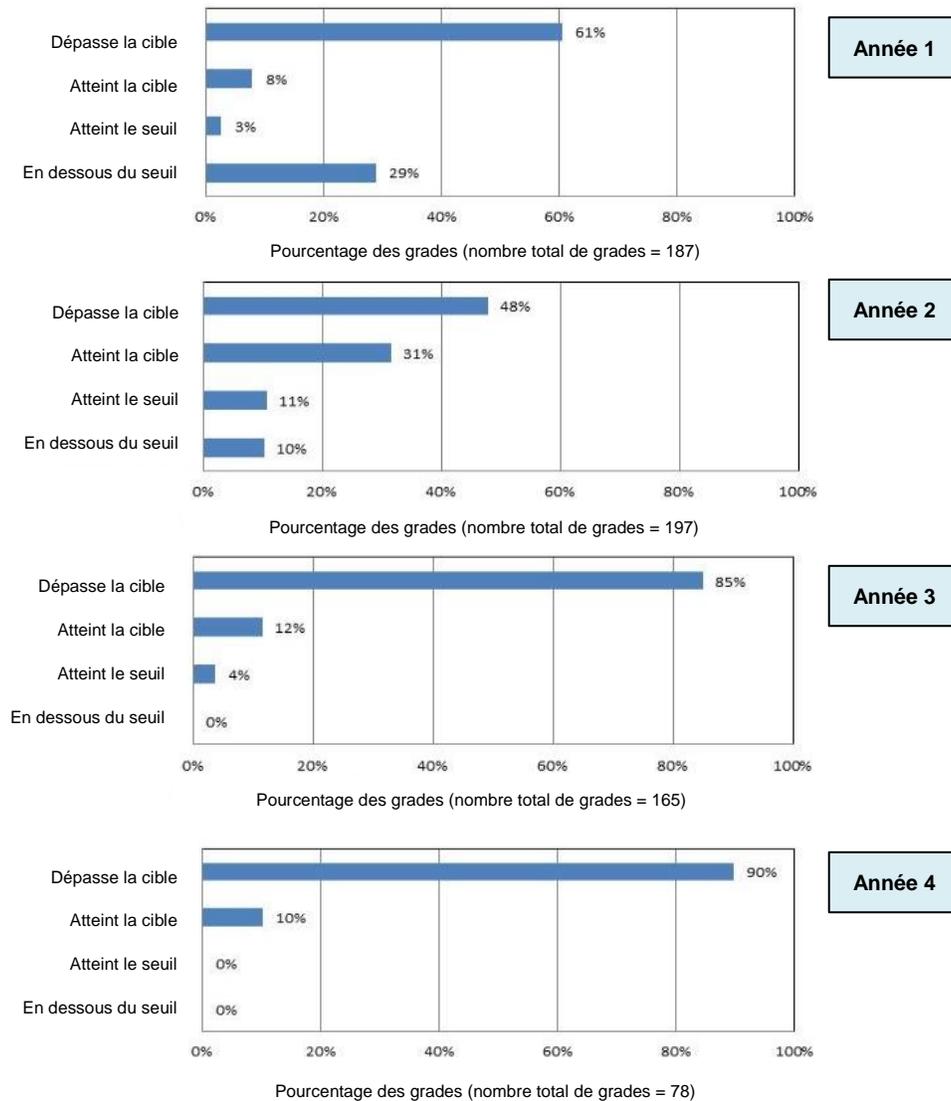


La mise en correspondance du rendement des étudiants et des résultats partagés permet de mieux comprendre le perfectionnement des compétences des étudiants à mesure qu'ils progressent dans leur apprentissage à l'École d'ingénierie. Par exemple, la figure 8 montre le rendement d'une cohorte d'étudiants à l'égard d'un seul résultat d'apprentissage en rapport avec une seule activité d'apprentissage, durant quatre années d'un programme.

Le suivi de la distribution des niveaux de rendement relié à tout résultat prévu est utile pour tout cours ou toute activité d'enseignement ou d'apprentissage; toutefois, ces données deviennent nettement plus puissantes lorsqu'elles sont recueillies sur plusieurs années d'un programme. Lorsque les données ayant trait à la distribution sont recueillies pour l'année ou le cours, cette distribution permet aussi bien aux enseignants qu'aux apprenants de réfléchir au rendement et d'apporter des ajustements et des adaptations pour améliorer le rendement à l'égard d'un résultat. Au niveau du programme, cet ajustement doit tenir compte de l'aspect cumulatif du curriculum, puisque chaque année prépare l'étudiant à l'enseignement, à l'apprentissage et à l'évaluation de l'année subséquente. Étant donné que ces activités et évaluations sont mises en correspondance avec un seul résultat du programme, il devient plus important de déterminer si une activité d'apprentissage (un cours) prépare adéquatement un apprenant aux attentes de rendement de l'année suivante. En d'autres termes, du point de vue du programme, nous pouvons examiner si, durant chaque année, on introduit, renforce ou favorise adéquatement les éléments qui conduiront à la maîtrise

parmi les apprenants, tout en contribuant également à leur réussite et progression dans le cadre de leur programme d'études.

Figure 8 : Exemple d'un résultat d'apprentissage d'un programme d'études (sélection des outils techniques appropriés parmi diverses solutions) : Rendement et progression durant les années 1 à 4



Intégration du perfectionnement métacognitif à l'évaluation des résultats d'apprentissage

On peut également recueillir et utiliser des types similaires de données d'évaluation des résultats d'apprentissage en évaluant les renseignements soumis dans un portefeuille d'apprentissage (dans ce cas-ci, ePortfolio). Ces évaluations sont le plus souvent reliées aux résultats d'apprentissage du curriculum ayant trait à la métacognition. Un portefeuille d'apprentissage s'entend d'une application électronique ou d'un outil physique qui permet aux étudiants de suivre le développement de leurs connaissances, compétences et valeurs et d'y réfléchir tout au long de leurs expériences universitaires (Brandes et Boskic, 2008). La portée d'un portefeuille d'apprentissage dépend principalement de son lien avec les résultats précis du programme d'études mis en correspondance avec les activités d'apprentissage des cours. Aux fins de l'évaluation des résultats d'apprentissage dans le cadre de ce projet, l'utilisation intentionnelle d'un portefeuille d'apprentissage rattaché à un programme d'études repose sur les principes de conception, d'élaboration et de mise en œuvre suivants. Lorsqu'il est utilisé efficacement durant un programme d'études, le portefeuille d'apprentissage peut :

- Utiliser de la technologie pour élaborer un cadre qui documente la diversité des expériences d'apprentissage universitaires et permet à un étudiant d'observer l'évolution de son apprentissage
- Recueillir et fournir des preuves de l'apprentissage des étudiants dans le but de les présenter ou de les montrer à différents groupes dans divers contextes professionnels, scolaires et communautaires
- Établir un lien entre le rendement scolaire d'un étudiant et/ou ses expériences parascolaires avec d'autres domaines d'intérêts pertinents
- Améliorer la métacognition et la participation de l'étudiant, lui donner de la confiance en soi et favoriser la prise de conscience ainsi que l'apprentissage autonome
- Bénéficier d'une approche de conception entièrement soutenue qui fait un usage efficace de l'expertise, y compris de la conception pédagogique, du perfectionnement et du soutien devant faciliter la mise en œuvre
- Être transférable afin que les étudiants puissent continuer à bâtir leur portefeuille après une expérience scolaire particulière

Les attributs des diplômés (résultats d'apprentissage des programmes) qui ont été évalués à l'aide des portefeuilles étaient le travail individuel et d'équipe, l'apprentissage permanent et la gestion de projet. Dans ce contexte, les portefeuilles pourraient créer des occasions pour les étudiants de réfléchir à leur apprentissage tout en établissant des liens entre les tâches et le perfectionnement des compétences. L'outil de gestion des résultats du SGA a servi à évaluer l'atteinte de ces résultats par les étudiants. Tout d'abord, il était essentiel de démontrer l'importance et la pertinence du développement du portefeuille aux apprenants eux-mêmes. Deuxièmement, un cadre pédagogique était nécessaire pour orienter les instructions d'utilisation et d'évaluation du portefeuille, tout en accordant une attention particulière au renforcement des capacités de réflexion des apprenants. En développant cet aspect, il est devenu plus facile

pour les enseignants d'évaluer la réflexion des étudiants durant les différentes années de leur programme d'études tout en fournissant une rétroaction formative dans le SGA.

Fournir le contexte pour les apprenants

Tandis que de nombreux apprenants éprouvent de la difficulté à l'égard des activités métacognitives et de réflexion du programme d'études sur lequel portait le projet, la réflexion est un important aspect du cheminement vers le métier d'ingénieur. L'Ordre des ingénieurs de l'Ontario (OIO) demande aux candidats de remplir un « dossier d'expérience en génie » dans le cadre de leur demande. Le guide complet est présenté à l'annexe K et un extrait en est fourni ci-dessous.

Comment créer votre dossier d'expérience

- *Décrivez comment l'expérience de travail que vous avez acquise dans ce poste répond à chacun des cinq critères (mise en application de la théorie, expérience pratique, gestion des activités d'ingénierie, compétences en communication et répercussions sociales du génie).*

Lorsque vous décrivez vos activités en génie :

- *Concentrez-vous sur ce que vous avez fait en rapport avec chacun des cinq critères d'ingénierie. Structurez la description pour y inclure non seulement ce que vous avez fait, mais comment vous l'avez fait et pourquoi vous l'avez fait. Vous pouvez utiliser le format suivant : « J'ai fait... en utilisant ... dans le but de »*
- *Soyez précis lorsque vous décrivez ce que vous avez fait vous-même par opposition au travail de l'équipe. « J'ai calculé la charge thermique... »*

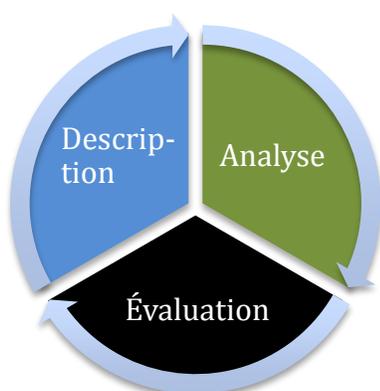
Fournissez suffisamment d'information décrivant la complexité de la situation.

Nous avons été en mesure d'utiliser les exigences de l'OIO pour fournir un contexte et une justification plus clairs aux apprenants quant à l'importance de la réflexion durant l'apprentissage. Essentiellement, nous avons pu rappeler aux apprenants les exigences professionnelles et démontrer dans un même temps pourquoi les activités de réflexion étaient incluses au curriculum. Du point de vue conceptuel du curriculum, nous avons intégré ces évaluations tout au long du programme aux cours de conception interdisciplinaire, où l'étudiant participe à des activités d'apprentissage complexes (qui sont pratiquement des pierres angulaires du processus d'apprentissage). De cette façon, l'utilisation du portefeuille a fourni des occasions multiples de renforcer la capacité de l'étudiant de se livrer à de la réflexion par écrit, durant différentes années du programme.

Élaboration d'expériences pédagogiques harmonisées

Dans le cadre de notre effort d'évaluation du développement métacognitif des étudiants par rapport aux attributs de l'apprentissage permanent, du travail individuel et d'équipe et de la gestion de projet des diplômés, nous avons mis en place une taxonomie pour la réflexion, qui est décrite plus en détail à la figure 9 et est accompagnée de grilles complémentaires (Clemmer et autres, 2015). En bref, cette taxonomie des activités de description, d'analyse et d'évaluation a été adaptée à partir de la taxonomie révisée de Bloom (Bloom, 1956), et précise les stades de rendement cognitif qu'un étudiant doit franchir afin de maîtriser la technique de réflexion.

Figure 9 : Taxonomie de la réflexion



Nos efforts favorisant l'utilisation d'un portefeuille d'apprentissage ont révélé que les exercices de réflexion ont aidé à enseigner l'apprentissage permanent, l'équipe de travail et la gestion de projet aux étudiants, et à évaluer le rendement dans ce contexte par rapport à des résultats d'apprentissage liés au développement métacognitif. Comme l'ont souligné Clemmer et ses collaborateurs (2015), les chargés de cours ont constaté que les étudiants ont pu tirer parti de multiples occasions de réfléchir aux activités d'apprentissage en classe par rapport aux attributs des diplômés et que les étudiants ont fait des progrès sur ce plan.

L'une des grandes réussites de l'intégration de cette approche d'utilisation d'un portefeuille à notre vaste projet d'évaluation des résultats d'apprentissage a été la capacité d'utiliser les données générées par l'outil d'évaluation des résultats pour aider à améliorer le curriculum. Plus précisément, notre travail préliminaire a permis d'intégrer la réflexion aux étapes de conception des cours à l'École d'ingénierie. D'un autre côté, l'évaluation de ces activités continues liées au curriculum fournira des données supplémentaires pour améliorer celui-ci et promouvoir l'apprentissage et la capacité de réflexion chez les étudiants.

Évaluation et analyse : La valeur de l'analyse des données longitudinales

Les données provenant du projet pilote ont démontré qu'il était possible de mesurer l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants dans le SGA au niveau d'une activité d'apprentissage faisant partie d'un cours. L'utilisation continue de ces données nous permet d'examiner l'atteinte des résultats d'apprentissage par les cohortes d'apprenants au fil du temps (comme le montre la figure 8). L'analyse du rendement d'une cohorte spécifique à l'égard d'un seul résultat de programme dans plusieurs cours peut soulever des questions significatives fondées sur des données probantes. Par exemple, au niveau le plus étendu, cela peut servir à déterminer si les cours choisis contribuent adéquatement à l'atteinte du résultat par les étudiants. Lorsque cet aspect est examiné de plus près, il peut susciter des préoccupations quant à la pertinence de la planification de l'atteinte du résultat (c'est-à-dire si les étapes de l'introduction, du perfectionnement ou de la maîtrise se font dans l'ordre approprié du point de vue du programme d'études et de la cohorte d'apprenants).

Le fait de mettre en correspondance ces données dans le SGA et de les relier à des évaluations authentiques des étudiants permet aussi aux enseignants d'examiner de plus près et en temps réel la qualité des évaluations de l'atteinte d'un résultat d'apprentissage du programme. Par exemple, s'il y a des questions entourant la qualité de l'évaluation, l'utilisation de grilles d'évaluation mises en correspondance peut aider l'enseignant à déterminer quel aspect de l'évaluation pourrait être amélioré. Des exemples complets des grilles d'évaluation aux fins d'analyse sont fournis dans les tableaux 2 et 3 et décrivent comment l'accent mis sur l'amélioration de l'apprentissage chez les étudiants au moyen d'évaluations peut être abordé lorsque le rendement de la cohorte, au fil du temps, est relié à des normes de rendement.

Les figures 10 et 11 fournissent des exemples du rendement des étudiants par rapport à chacun des résultats prévus du programme (indicateurs des attributs des diplômés) durant quatre périodes différentes où le cours est offert. Dans ces exemples, la grille d'évaluation du tableau 2 a servi à évaluer le projet de conception finale lors de la seconde année du programme, à l'étape du « renforcement », et la grille d'évaluation du tableau 3 a été utilisée pour évaluer le rapport décrivant le concept final durant la quatrième année du programme, soit à l'étape de la « maîtrise ».

Tableau 2 : Projet d'identification des matériaux de deuxième année – Grille d'analyse des attributs 3.1–3.3 des diplômés

Indicateur	Niveau de rendement	Inférieur au seuil	Seuil	Cible	Dépasse la cible
	Descripteur de niveau – [Qualificateur]	Ne répond pas aux attentes	Répond aux attentes de façon minimale	Répond adéquatement aux attentes	Dépasse les attentes
3.1	Proposer et mettre à l'essai des hypothèses de travail – conclusions	Les conclusions sont valides, mais certaines ne sont pas tirées des résultats et des discussions. Ou les conclusions sont invalides ou ne sont pas fournies.	Les conclusions sont valides, mais certains points clés manquent.	Formule des conclusions qui abordent le problème initial en se fondant sur les résultats et les discussions.	Formule des conclusions évidentes qui abordent le problème initial et qui sont basées sur les résultats et les discussions. La raisonnable critique et la profondeur de la compréhension sont évidentes.
3.2	Concevoir et appliquer un plan d'enquête – procédures et appareils expérimentaux	Dresse un plan d'enquête qui génère des données comportant plusieurs erreurs. Le plan est sécuritaire. Plan de mesure énoncé, mais manquant de clarté – certains outils, absence de certaines considérations. Les procédures et les règles concernant le format approprié ne sont pas suivies ou le plan comporte des dangers! Les mises à l'essai ont un effet destructeur. N'a pas suivi le plan – a produit des résultats généralement de piètre qualité.	Dresse un plan d'enquête conforme aux procédures établies qui génère des données, comportant toutefois certaines erreurs. Le plan est sécuritaire. Les méthodes de mesure sont énoncées, mais imprécises – certaines considérations ayant trait aux outils sont absentes. Fait preuve de compétences de base en matière d'enquête, il y a quelques lacunes en ce qui concerne le respect des procédures, présente son plan en utilisant le format qui convient.	Dresse un plan d'enquête de sorte à générer des données de grande qualité. Le plan est sécuritaire. Décrit clairement un plan de mesure, y compris les outils appropriés et les considérations de sécurité. Possède des compétences de base en matière d'enquête, suit les procédures et utilise le format approprié pour présenter son plan.	Dresse un plan d'enquête comportant des approches novatrices pour générer des données de grande qualité. Le plan est sécuritaire. Décrit clairement un plan de mesure détaillé, comprenant des outils appropriés et des considérations en matière de sécurité. Possède des compétences de base en matière d'étalonnage, suit les procédures et utilise le format approprié
3.2	Concevoir et appliquer un plan d'enquête – résultats	Convertit les données brutes en formes pouvant être interprétées, mais comportant plusieurs erreurs. Les figures et les tableaux sont mal présentés – ils détournent l'attention de la présentation. Ou les résultats expérimentaux ne sont pas présentés – aucune indication qu'une analyse a été effectuée.	Convertit les données brutes en formes pouvant être interprétées, mais comportant quelques erreurs. Les résultats contredisent le choix des matériaux dans certains cas. Les figures et les tableaux sont décrits et présentés dans un format qui n'est pas approprié.	Les données sont analysées et présentées d'une manière claire et fiable. Les résultats appuient clairement le choix des matériaux. Les figures et les tableaux sont présentés clairement, décrits et bien formatés.	Les données sont analysées et présentées clairement avec un degré élevé de fiabilité. Les résultats sont solidement reliés entre eux et appuient clairement le choix des matériaux. Les figures et les tableaux sont présentés et décrits clairement et améliorent la présentation.

<p>3.3</p>	<p>Analyser et interpréter les données expérimentales - description</p>	<p>Le choix des matériaux relève de l'intuition – ce choix n'est pas appuyé par les résultats expérimentaux.</p> <p>Le processus de réflexion et les raisons fournies pour justifier la sélection des matériaux sont déficients.</p> <p>Ou il y a des contradictions claires et une logique déficiente – le processus de réflexion n'est pas clair.</p>	<p>Les résultats sont interprétés, mais la logique, la perspicacité et le jugement sont faibles.</p> <p>Le processus de réflexion et les raisons justifiant le choix des matériaux ne sont pas clairs, la logique est peut-être erronée.</p>	<p>Les résultats sont interprétés logiquement et avec perspicacité et discernement.</p> <p>Le processus de réflexion et les raisons justifiant le choix des matériaux sont clairs, mais il y a certaines lacunes dans la logique.</p>	<p>Les résultats sont interprétés logiquement et avec perspicacité et discernement.</p> <p>Le processus de réflexion et les motifs de sélection des matériaux sont rigoureux, clairs et présentés avec concision.</p>
-------------------	---	---	--	---	---

Tableau 3 : Rapport de conception final – Grille d'analyse des attributs 4.1–4.6 des diplômés

Indicateur	Niveau de rendement	En dessous du seuil	Seuil	Cible	Dépasse la cible
	Descripteur de niveau [- planificateur]	Ne répond pas aux attentes	Répond aux attentes de façon minimale	Répond adéquatement aux attentes	Dépasse les attentes
4.1	Décrire le processus de conception	Aucun plan de conception n'est présenté.	Suit un plan de conception.	Planifie l'approche de conception, en tenant compte du temps, des ressources, des échecs, de la rétroaction et des itérations.	Planifie et décrit l'approche de conception, en tenant compte du temps, des ressources, des échecs, de la rétroaction et des itérations.
4.2	Rédiger des énoncés de problèmes dans le cadre de la conception	Les problèmes décrits ne concordent pas avec l'information disponible.	Décrit les problèmes que présentent les composantes tout en tenant compte de l'information disponible.	Décrit entièrement les problèmes que présentent les composantes prévues, et cette description reflète l'information facilement disponible.	Décrit entièrement les problèmes en fournissant une description des composantes prévues qui reflète l'information facilement disponible et d'autres renseignements.
4.2	Rédiger des énoncés de problèmes dans le contexte de la conception – analyse documentaire	Aucune analyse documentaire n'est fournie.	Fournit une analyse documentaire du problème de qualité moyenne.	Fournit une bonne analyse documentaire du problème.	Fournit une excellente analyse documentaire du problème.
4.2	Élaborer des énoncés de problème dans le contexte de la conception – comprenant les contraintes, critères et hypothèses	Ne fournit pas les contraintes, les critères et les hypothèses.	Décrit les contraintes, les critères et les hypothèses.	Définit et décrit les principaux critères et les principales contraintes et hypothèses.	Définit et décrit l'ensemble des contraintes, des critères et des hypothèses.
4.2	Élaborer des énoncés de problème dans le contexte de la conception – en fournissant différentes perspectives (p. ex, sociale, environnementale, économique, et santé et sécurité)	Ne fournit pas différentes perspectives relativement aux problèmes (p. ex, sociale, environnementale, économique et santé et sécurité).	Décrit le problème du point de vue social, environnemental, économique et de santé et sécurité.	Anticipe les besoins et les répercussions sur le plan social, environnemental, économique et de santé et de sécurité pour le client et les utilisateurs.	Anticipe et décrit les besoins et les répercussions du point de vue social, environnemental, économique et de santé et de sécurité au-delà du client et des utilisateurs immédiats.
4.3	Mettre au point des solutions de conception technique	Ne fournit pas l'information conceptuelle nécessaire et utilise une approche de conception simpliste.	Fournit l'information nécessaire dans le contexte du processus de conception. Propose un éventail d'idées en utilisant une stratégie de formulation classique/courante/ conforme au manuel.	Fournit l'information essentielle nécessaire tout au long du processus de conception, en examinant l'information provenant de sources variées qui sont typiquement prises en compte. Évalue la qualité de l'information et propose un éventail d'idées, qui incluent des solutions conventionnelles, risquées,	Définit et décrit l'information essentielle nécessaire tout au long du processus de conception, examine de l'information provenant de sources variées qui sont à la fois conventionnelles et non conventionnelles. Évalue de façon critique la qualité de l'information et propose un éventail d'idées variées qui comprennent des solutions conventionnelles, risquées, innovatrices et sortant de l'ordinaire.

Indicateur	Niveau de rendement	En dessous du seuil	Seuil	Cible	Dépasse la cible
	Descripteur de niveau [- planificateur]	Ne répond pas aux attentes	Répond aux attentes de façon minimale	Répond adéquatement aux attentes	Dépasse les attentes
				novatrices et non conventionnelles.	
4.4	Élaborer des solutions de conception technique	N'examine pas et ne développe pas chaque idée conceptuelle.	Décompose et examine chaque idée conceptuelle et crée une simulation ou un prototype permettant de mieux comprendre chaque idée.	Décompose et examine chaque idée conceptuelle et crée une simulation ou un prototype qui permet de mieux comprendre chaque idée. Tient compte des outils sophistiqués et des expériences des autres.	Décompose et examine chaque idée conceptuelle et crée une simulation ou un prototype qui permet de mieux comprendre chaque idée, de façon itérative. Tient compte des outils sophistiqués et des expériences des autres de façon itérative.
4.4	Élaborer des solutions de conception technique – sécurité	Le concept ne tient pas compte de la sécurité.	Évalue les idées conceptuelles en tenant compte du rendement du point de vue de la sécurité.	Optimise et évalue les idées conceptuelles en tenant compte du rendement du point de vue de la sécurité.	Optimise, évalue et critique les idées conceptuelles en tenant compte du rendement du point de vue de la sécurité.
4.5	Évaluer les solutions de conception technique	Le concept ne tient pas compte des contraintes, des critères ni des hypothèses.	Évalue les idées conceptuelles en tenant compte des contraintes, des critères et des hypothèses.	Évalue les idées conceptuelles en tenant compte des principaux critères et des principales contraintes et hypothèses. Défend les décisions.	Évalue et critique les idées conceptuelles en tenant compte de l'ensemble des contraintes, critères et hypothèses. Porte un jugement critique sur les décisions et les défend.
4.5	Évaluer les solutions de conception technique – sources d'erreurs	La conception ne tient pas compte des importantes sources d'erreurs, de distorsions et d'incertitude.	Estime quelles sont les sources importantes d'erreurs, de distorsions et d'incertitude	Évalue les sources importantes d'erreurs, de distorsions et d'incertitude.	Évalue et décrit les sources importantes d'erreurs, de distorsions et d'incertitude.
4.6	Mettre en œuvre des solutions de conception technique	La conception n'est pas validée par rapport au problème initial, et les essais faisant appel à un prototype sont limités ou les essais portent sur un sous-système d'une solution globale.	Valide le concept dans le contexte universitaire, en s'assurant de l'étoffer notamment en formulant des spécifications qui ont été vérifiées au moyen d'un prototype ou d'une simulation. La solution est comparée au problème, et le contexte est étendu à une seule composante ou un seul sous-système d'une solution globale.	Valide le concept dans le contexte universitaire, en s'assurant de l'étoffer, notamment en formulant des spécifications qui ont été vérifiées à l'aide d'un prototype ou d'une simulation. La solution est comparée au problème, et le contexte est étendu à de multiples composantes de multiples systèmes.	Valide et décrit le concept dans le contexte universitaire, en s'assurant de l'étoffer notamment en formulant des spécifications qui ont été vérifiées à l'aide d'un prototype ou d'une simulation Fournit une critique au sujet du produit fini en décrivant les problèmes. La solution conceptuelle est élégante et tient compte de plusieurs composantes ou de nombreux sous-systèmes de manière intégrée.

Indicateur	Niveau de rendement	En dessous du seuil	Seuil	Cible	Dépasse la cible
	Descripteur de niveau [- planificateur]	Ne répond pas aux attentes	Répond aux attentes de façon minimale	Répond adéquatement aux attentes	Dépasse les attentes
4.6	Mettre en œuvre des solutions de conception technique – calculs, dessins ou croquis	La conception comprend des données, graphiques ou dessins incohérents.	La conception est appuyée par des données, graphiques et dessins de qualité.	La conception est appuyée par des données, graphiques et dessins de très bonne qualité.	La conception est habilement appuyée par d'excellentes données et d'excellents graphiques et dessins.

Figure 10 : Niveau de rendement des étudiants par rapport aux indicateurs des attributs 3.1–3.3 des diplômés durant la deuxième année d'un programme d'ingénierie

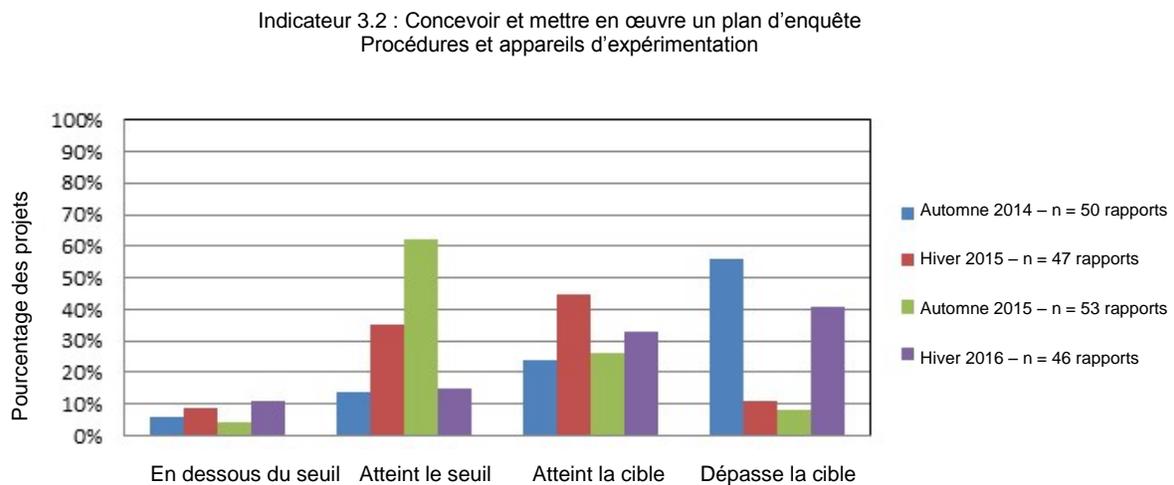
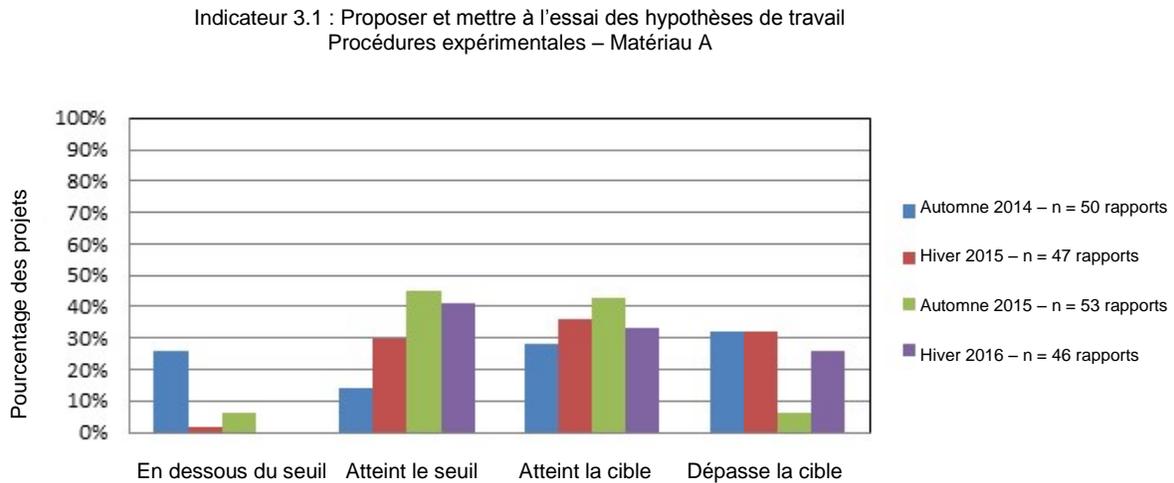
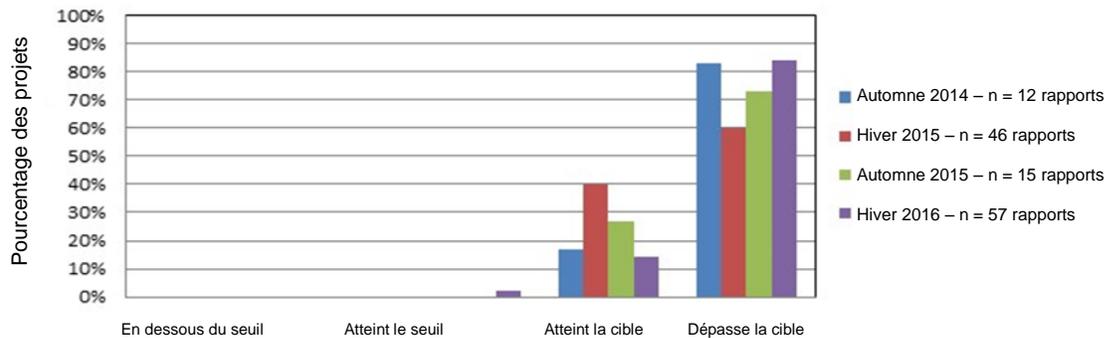
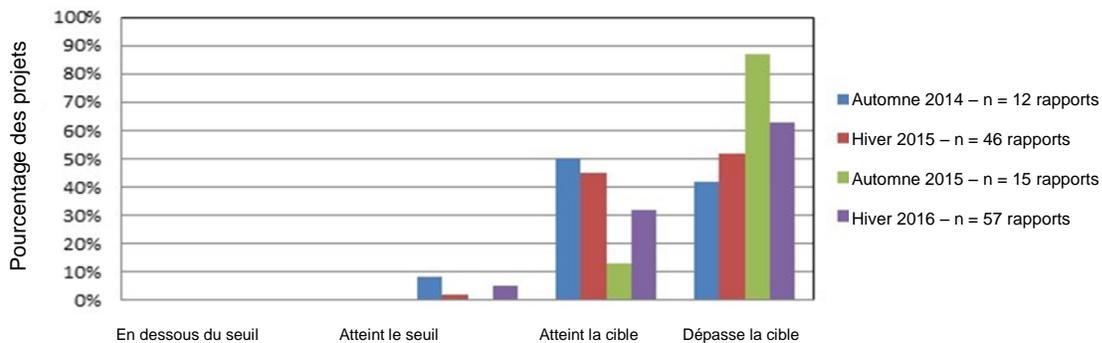


Figure 11 : Niveau de rendement des étudiants par rapport aux indicateurs 4.1–4.6 des attributs des diplômés durant la quatrième année d'un programme d'ingénierie

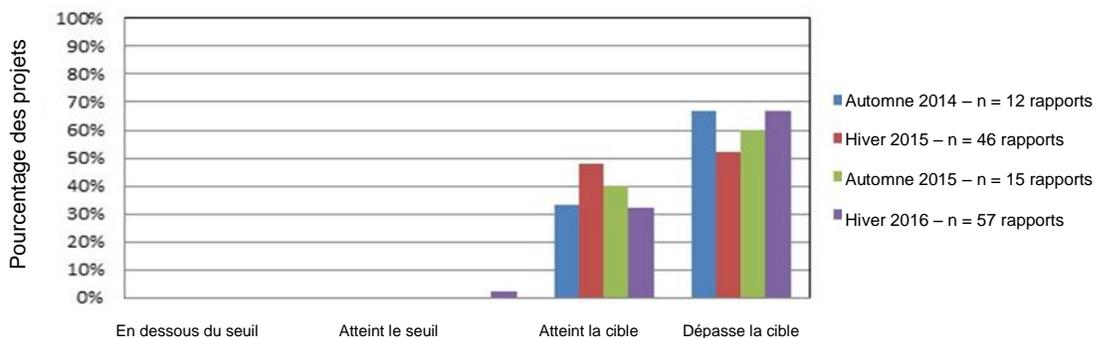
Indicateur 4.1 : Décrire le processus de conception



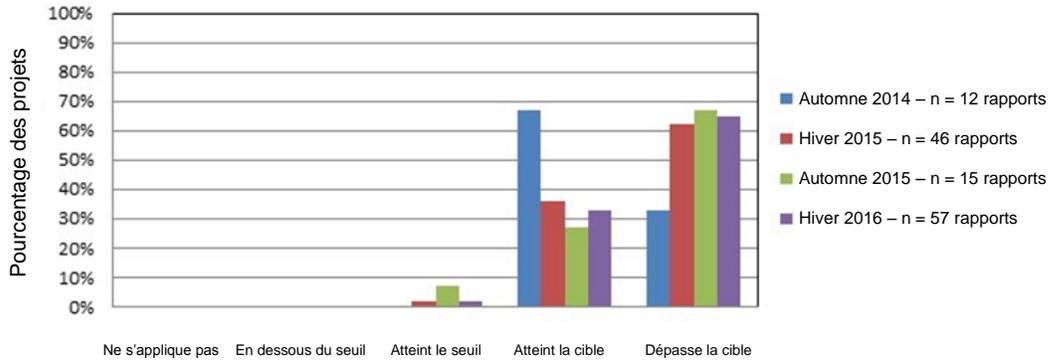
Indicateur 4.2 : Formuler des énoncés des problèmes liés au concept
Décrivant les contraintes, les critères et les hypothèses à l'appui



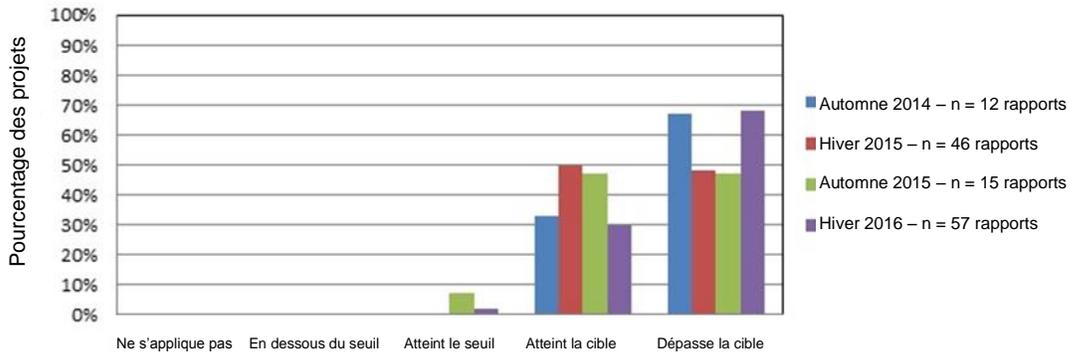
Indicateur 4.3 : Formuler des propositions de conception technique



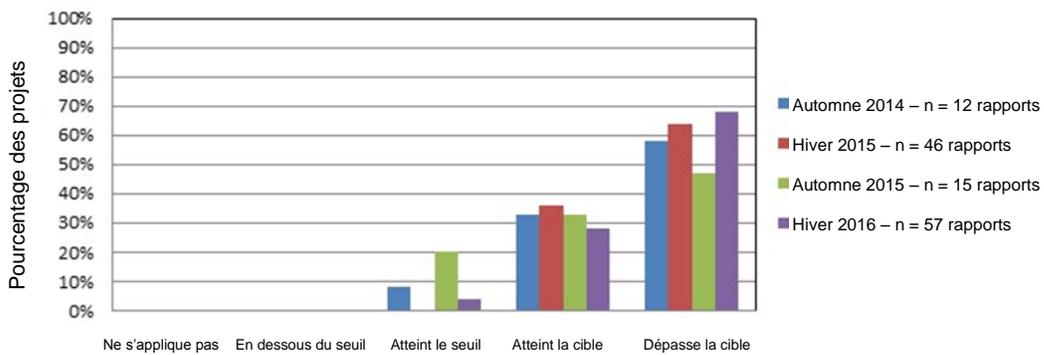
Indicateur 4.4 : Élaborer des solutions de conception technique



Indicateur 4.5 : Évaluer les solutions de conception technique



Indicateur 4.6 : Mettre en œuvre des solutions de conception technique



Les exemples présentés dans les tableaux 2 et 3 — renfermant des grilles d'analyse liées aux évaluations authentiques et reliées par l'outil de gestion des résultats d'apprentissage aux résultats d'apprentissage du programme — fournissent une méthode d'examen durable et uniforme de la maîtrise par les étudiants des attributs connexes des diplômés.

Pourquoi mettre l'accent sur les évaluations authentiques?

La réponse à la question de savoir s'il faut ou non recourir à des évaluations authentiques doit tenir compte du fait que nos apprenants ne sont pas statiques; ils changent et évoluent, tout comme leur niveau de préparation dans leur discipline et leur connaissance métacognitive. De même, chaque cycle d'amélioration continue associé à un curriculum permet d'intégrer divers facteurs qui façonnent la façon dont nos étudiants apprennent. Essentiellement, l'utilisation de données provenant d'évaluations authentiques nous permet d'examiner la profondeur, la richesse et la complexité qui relie les apprenants, les évaluations et les enseignants au fil du temps, comme en témoignent les données longitudinales présentées dans les figures 10 et 11. De plus, le processus de rétroaction que constituent les évaluations authentiques assure la transparence entre le résultat et l'évaluation ainsi que la pertinence et les contextes des évaluations.

Lorsque les représentants des différents groupes de programmes se réunissent pour discuter des données recueillies grâce aux évaluations authentiques, ils sont en mesure de passer en revue ce qui est valorisé dans leur discipline et ce que leurs programmes cherchent à accomplir. Ce type d'examen et de discussion des programmes aide à dissiper toute incertitude entourant ce que le programme tente d'accomplir et commence à révéler les aspects du curriculum officiel à l'égard desquels les apprenants éprouvent peut-être des difficultés (Alsubaie, 2015; Nami, Marsooli et Ashouri, 2014). De façon similaire, l'évaluation longitudinale des évaluations authentiques permet de mieux comprendre l'expérience que vit peut-être chaque apprenant et chaque cohorte d'apprenants alors qu'ils accomplissent le curriculum et nous permet de cerner et d'étudier les questions à divers niveaux. Elle nous permet également d'examiner les résultats obtenus à tous les niveaux, y compris au niveau du programme, des cours, de l'évaluation complète ou d'un volet de celle-ci.

Par exemple, une comparaison du rendement des étudiants en deuxième et en quatrième année (figure 10 par rapport à la figure 11) révèle une plus grande proportion d'étudiants appartenant à de multiples cohortes qui atteignent ou dépassent la cible (niveau de rendement prévu) au cours de la quatrième année. Bien que dans l'ensemble, les résultats confirment peut-être que cela pourrait correspondre à ce que le programme tente de réaliser, ces données nous amènent à nous demander (entre autres) comment nous pouvons intervenir auprès des étudiants qui réussissent sans pour autant atteindre le rendement cible (c.-à-d. qui n'obtiennent pas le résultat d'apprentissage attendu). Essentiellement, cela nous permet également d'examiner de près, à l'aide de données probantes, la façon dont nous utilisons les ressources du curriculum pour appuyer le mieux possible les étudiants qui atteignent le seuil ou qui en sont au-dessous du seuil et le type précis de résultats attendus sur lesquels le curriculum devrait peut-être mettre l'accent.

Passer des résultats d'apprentissage à l'amélioration du curriculum

Dans les sections précédentes, nous avons examiné comment nous définissons l'objectif **prévu** d'un curriculum au niveau des cours et des programmes, ainsi que son lien avec les résultats d'apprentissage (voir, par exemple, les annexes I et J). À l'aide de l'outil de gestion des résultats d'apprentissage dans le SGA, nous avons recueilli des données sur le rendement des étudiants à l'égard de ces résultats, plus particulièrement des données sur leurs **réalisations** durant le cours et tout au long du curriculum du programme. Il est crucial d'analyser l'écart entre l'objectif prévu et les réalisations pour améliorer continuellement un curriculum. Le passage de l'analyse des données à la recommandation de mesures comporte un certain nombre d'étapes additionnelles que nous décrivons davantage ci-dessous. Aux fins du présent rapport, nous avons cependant exclu de cette discussion ce qui est **perçu** comme faisant partie du curriculum. La façon dont divers intervenants (p. ex. les apprenants, la société, les professionnels, les enseignants, etc.) perçoivent un curriculum et les degrés d'atteinte des résultats d'apprentissage constitue un autre ensemble de données important qui permet de soumettre les données relatives au curriculum à une analyse triangulaire qui aide à définir les mesures à prendre. Toutefois, l'étude de ces données débordait du cadre du projet décrit ici et sera incluse à des analyses futures. (Voir Robley et coll., 2005 et Ghrayeb, Damodaran et Vohra, 2011 pour de plus amples renseignements sur ce concept.)

Dans les figures 10 et 11, la comparaison de l'atteinte par les étudiants des résultats d'apprentissage nous fournit le contexte qui nous permet d'apporter d'éventuelles améliorations au curriculum. Ces renseignements peuvent également guider la gestion des ressources lorsqu'ils sont examinés en même temps que les données plus vastes au niveau des programmes et les données mis en correspondance dans le but d'améliorer le curriculum au niveau des programmes. Par exemple, les données mises en correspondance ayant trait au curriculum montrent si un résultat d'apprentissage d'un programme est enseigné ou évalué, ainsi que le niveau d'apprentissage prévu (annexes I et J). Ces renseignements peuvent aider les administrateurs à déterminer et à prioriser les éléments d'un curriculum qui ont besoin d'être améliorés. De plus, lorsque ces données sont utilisées avec les données sur le rendement recueillies durant les évaluations de résultats précis du programme d'études (voir le tableau 4 ci-dessous), elles peuvent aider à cerner les cours et les aspects clés de ceux-ci qui pourraient bénéficier d'une amélioration du curriculum. Il est crucial de produire ce genre de renseignements au sujet des programmes pour améliorer continuellement le curriculum et est seulement possible grâce aux données mises en correspondance ayant trait aux résultats d'apprentissage recueillies par l'outil de gestion des résultats d'apprentissage dans le SGA. Ces réussites initiales ont incité l'École d'ingénierie et l'Université de Guelph à investir dans de nouvelles capacités de stockage des données d'éducation et d'expertise, afin de mieux appuyer ce processus.

Tableau 4 : Résumé du rendement durant l'hiver 2017 à l'égard de l'attribut 1.1. des diplômés (connaissance, description et application des principes et concepts mathématiques fondamentaux)

Cours	Activité	% en dessous du seuil	% atteignant le seuil	% atteignant la cible	% dépassant la cible
Cours 1	Test de session 2	61 %	15 %	14 %	9 %
Cours 2	Mi-session	67 %	16 %	11 %	6 %
Cours 3	Mi-session	22 %	17 %	28 %	33 %
Cours 3	Question finale 1	24 %	27 %	17 %	32 %
Cours 3	Question finale 2	37 %	18 %	15 %	29 %
Cours 3	Question finale 3	40 %	16 %	16 %	27 %
Cours 3	Question finale 4	16 %	9 %	10 %	64 %
Cours 3	Question finale 5	58 %	6 %	12 %	25 %
Cours 3	Question d'examen de mi-session 1	1 %	5 %	10 %	84 %
Cours 3	Question d'examen de mi-session 2	29 %	16 %	10 %	45 %
Cours 3	Question d'examen de mi-session 3	61 %	19 %	6 %	13 %
Cours 3	Question d'examen de mi-session 4	9 %	3 %	9 %	79 %
Cours 4	Question d'examen de mi-session 5	45 %	30 %	0 %	20 %

Comme le montre le tableau 4, les résumés de l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants au moment d'évaluations multiples dans le cadre d'un cours donnent la possibilité aux enseignants d'examiner la correspondance entre le résultat d'apprentissage attendu et les résultats de l'évaluation. Au niveau du programme, ce type de résumé permet également d'examiner la correspondance entre les évaluations et les résultats, comme l'illustre la série de tableaux interreliés à l'annexe L.

Assurer la viabilité de l'évaluation des résultats dans le cadre des cours

Garantir la viabilité de l'évaluation des résultats est un élément clé du passage de la collecte de données recueillies au moyen d'une évaluation des résultats d'apprentissage à une amélioration réalisable du curriculum. Pour y parvenir, nous avons dû nous assurer que les données étaient fiables, réalistes et pertinentes. Pour accroître la fiabilité de nos processus de collecte des données, nous avons créé des résultats d'apprentissage et avons assuré l'harmonisation des instruments d'évaluation utilisés pour les évaluer. De même, l'utilisation d'une technologie omniprésente bénéficiant d'un solide appui, comme le SGA et les environnements de stockage des données, offre des occasions aux enseignants de contribuer aux données sur les résultats et d'accéder à de l'information utile fournie par ces mêmes données. Du fait que les données sont facilement accessibles par l'intermédiaire du SGA, les enseignants sont plus aptes à utiliser

les données au sujet de l'apprentissage des étudiants, surtout lorsque ces enseignants participent au processus d'amélioration du curriculum d'un cours ou d'un programme. On peut assurer la viabilité de ce processus en résumant les renseignements pertinents provenant des données recueillies et en appuyant leur utilisation. Par ailleurs, l'utilisation de données sur les résultats d'apprentissage et la mise en concordance des curriculums n'ont pas habituellement fait partie des activités quotidiennes de l'enseignant. Or, cela ne signifie pas nécessairement que les enseignants ne veulent pas ou ne sont pas en mesure d'utiliser ce type de données. Pour ce qui était de l'équipe de projet à l'Université de Guelph, cela signifiait que les données devaient être présentées de façon pertinente et qu'elles devaient s'appliquer de façon générale; on peut le faire en communiquant à tous les enseignants la logique derrière l'évaluation des résultats (Figure 2). Faisant un pas de plus, nous avons également fourni, aux enseignants et aux comités des curriculums, des données suivant une logique similaire, allant du niveau des cours au niveau élargi des programmes (voir les figures 10 et 11 et le tableau 4). Le tableau 5 renferme un résumé, créé à partir des données recueillies, du nombre des points d'évaluation mis en correspondance inclus à l'évaluation de l'acquisition, par l'apprenant, d'un attribut particulier des diplômés (p. ex., 132 pour la base de connaissances). Le tableau 6 étoffe ce résumé et démontre le nombre des résultats d'apprentissage spécifiques (indicateurs) utilisés pour évaluer l'obtention d'un résultat d'apprentissage particulier et la source de ce point d'évaluation (numérique ou grille d'évaluation) dans l'outil de gestion des résultats d'apprentissage. Cet aperçu a permis aux enseignants de voir comment leurs efforts ont contribué à la fois aux résultats d'apprentissage attendus et à l'évaluation dans leur programme. Collectivement, ces données fournissent aux responsables des programmes, aux comités et aux enseignants des renseignements plus précis sur la façon dont ils pourraient améliorer un curriculum.

Tableau 5 : Résumé du nombre d'évaluations mises en correspondance avec les attributs des diplômés dans 45 cours du curriculum en ingénierie

Indicateur	Nombre total d'évaluations mises en correspondance
Base de connaissances	132
Analyse des problèmes	184
Enquête	105
Conception	122
Utilisation d'outils d'ingénierie	119
Travail individuel et d'équipe	7
Aptitudes à la communication	86
Professionalisme	9
Impact de l'ingénierie sur la société et l'environnement	43
Éthique et équité	5
Économie et gestion de projet	78
Apprentissage permanent	19

Assurer la viabilité de l'évaluation des résultats pour les programmes et l'université

Pour que nos travaux ayant trait à l'évaluation des résultats soient viables, les données recueillies doivent permettre à la fois aux responsables des programmes et à l'établissement d'enseignement de rendre compte facilement de l'atteinte des résultats d'apprentissage par les étudiants à une variété de niveaux emboîtés illustrés dans la figure 2. Ce concept de viabilité du processus d'évaluation des résultats de l'apprentissage était étroitement relié à notre objectif institutionnel — examiner l'atteinte, par les étudiants, des résultats d'apprentissage des programmes et de l'université et la façon dont les multiples cours dans le curriculum d'un programme d'études mis en correspondance avec les activités d'apprentissage contribuent à cette réalisation. Durant nos travaux à l'université, nous avons appliqué une approche similaire au programme de doctorat en médecine vétérinaire (DMV). Dans cette optique (comme nous l'avons fait dans le contexte de notre validation de principe et de nos programmes pilotes), nous avons mis en correspondance des évaluations authentiques spécifiques et les résultats des cours et des programmes et les résultats d'apprentissage au niveau de l'université avant de passer au développement de l'outil de gestion des résultats d'apprentissage. En utilisant les principes de résultats d'apprentissage emboîtés et d'évaluations harmonisées, nous avons été en mesure d'examiner les données recueillies au moyen des grilles d'évaluation du perfectionnement et pouvant être reliées au rendement des étudiants par rapport aux résultats d'apprentissage institutionnels. Dans le cas du programme de DMV, la collecte des données servant à l'évaluation des cours s'est faite à l'aide d'une grille d'évaluation validée portant sur l'ensemble du curriculum qui a été mise en correspondance avec les compétences enseignées dans le cadre du programme (résultats au niveau du programme) et qui a servi à évaluer une variété de stratégies d'évaluation. En adoptant une approche à l'échelle du programme pour harmoniser les résultats d'apprentissage et leur évaluation au moyen d'une grille d'analyse validée, nous avons pu utiliser des évaluations authentiques et directes du rendement des étudiants pour rendre compte de celui-ci par rapport aux résultats d'apprentissage institutionnels. Cet exercice est résumé dans le tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : Résumé de la mise en correspondance des résultats d'apprentissage des étudiants inscrits au programme de DMV, des compétences cliniques du Collège de médecine vétérinaire de l'Ontario (CMVO) et des résultats d'apprentissage institutionnels de l'Université de Guelph

Résumé de la maîtrise des compétences parmi les étudiants inscrits au programme de DMV du CMVO telle que mesurée durant une évaluation directe du rendement des étudiants au cours de la dernière année du programme de DMV					
Mise en correspondance avec les résultats de l'Université de Guelph	Compétences cliniques du CMVO	Maîtrise des étudiants exprimée en tant que pourcentage (%) des étudiants évalués. Classe n = 118			
		Amélioration importante requise	S'approche des attentes prévues	Répond aux attentes prévues	Dépasse les attentes prévues
Raisonnement critique et original	Connaissances factuelles en médecine vétérinaire, acquisition de l'historique des cas, prise en compte du bien-être des animaux, résolution de problèmes et jugement clinique, santé professionnelle et santé publique	0	0	99	1
Littératie	Aptitudes en matière de diagnostic, compétences techniques et procédurales, prise en charge des cas et continuité des soins, communication écrite, techniques de présentation	0	0	100	0
Compréhension globale	Connaissances factuelles en médecine vétérinaire, aptitude à communiquer avec le client, prise en compte du bien-être des animaux, résolution de problèmes et jugement clinique, prise en charge des cas et continuité des soins, habiletés de communication avec les professionnels, participation	0	0	100	0
Communication	Acquisition de l'historique des cas, habiletés de communication avec le client, examen physique, manipulation des animaux de façon sécuritaire et humaine, prise en compte du bien-être des animaux, prise en charge des cas,	0	0	100	0

	communication écrite, habiletés de communication avec les professionnels, participation, conduite professionnelle et collégialité, techniques de présentation.				
Comportement professionnel et éthique	Conduite professionnelle et collégialité, santé professionnelle et santé publique, communication avec les professionnels, communication écrite, compétences techniques et procédurales, capacité de poser des diagnostics, résolution de problèmes et jugement clinique, prise en compte du bien-être des animaux.	0	0	100	0

Dans le cadre du projet pilote à l'École d'ingénierie, nous avons élargi l'approche générale utilisée au CMVO de sorte à inclure l'intégration au SGA. De façon similaire, pour le projet pilote évolutif, nous avons également mis en correspondance et harmonisé les résultats au niveau du programme (c.-à-d., les attributs des diplômés en ingénierie) et les résultats d'apprentissage au niveau de l'établissement (voir le tableau 7). Comme le constatera le lecteur et comme c'est habituellement le cas, les grilles créées durant la mise en correspondance vont généralement d'une relation de correspondance directe à de nombreuses relations au niveau des programmes et de l'université. Cette complexité augmente à mesure que les étudiants avancent dans des programmes qui requièrent graduellement une plus grande variabilité des cours. Par conséquent, le degré de viabilité qu'offre l'utilisation de l'outil de gestion des résultats d'apprentissage dans le contexte de ce projet et de ce processus est inestimable.

Tableau 7 : Mise en correspondance des attributs des diplômés définis par le BCAPG et des résultats d'apprentissage à l'Université de Guelph

Attributs des diplômés du BCAPG	Résultats à l'Université de Guelph correspondants
Base de connaissances de la profession d'ingénieur	Littératie
Analyse des problèmes	Raisonnement critique et original
Enquête	Raisonnement critique et original, communication, littératie
Conception	Raisonnement critique et original, littératie, compréhension globale
Utilisation des outils d'ingénierie	Littératie, raisonnement critique et original
Travail individuel et d'équipe	Comportement professionnel et éthique
Aptitudes à la communication	Communication
Professionalisme	Comportement professionnel et éthique
Impact de l'ingénierie sur la société et l'environnement	Compréhension globale
Éthique et équité	Comportement professionnel et éthique
Économie et gestion de projet	Comportement professionnel et éthique
Apprentissage permanent	Compréhension globale

En nous basant sur ce que nous avons appris durant le projet pilote mené à l'École d'ingénierie, nous avons commencé à établir des cadres de résultats d'apprentissage emboîtés pour d'autres programmes de premier cycle. À l'automne 2017, on a commencé à assujettir plus de 20 majeures différentes au niveau du baccalauréat à ce processus simultané d'harmonisation des résultats d'apprentissage.

Leçons tirées

Afin de rendre le projet pilote évolutif et viable à l'échelle de l'Université, l'équipe de projet évalue actuellement les réussites et les défis liés à la stratégie de mise en œuvre, ainsi que la qualité des données recueillies. Plus précisément, notre travail continu d'évaluation des résultats d'apprentissage mettra l'accent sur l'amélioration des éléments suivants du projet :

- Appuyer les processus d'amélioration continue de l'établissement d'enseignement en mettant en correspondance exacte les résultats institutionnels, les résultats des programmes et les processus d'assurance de la qualité
- Mettre au point un processus de conception itératif de concert avec D2L pour planifier le développement technique de l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage
- Favoriser une culture de participation généralisée à l'évaluation des résultats d'apprentissage au sein du corps professoral et des comités des différents départements
- Créer des mécanismes pour assurer une saine gestion des données, la sécurité du système et la protection des renseignements personnels

Ce projet, financé par l'entremise du Consortium sur l'évaluation des résultats d'apprentissage du COQES, a permis à l'Université de Guelph d'atteindre son objectif consistant à saisir et à évaluer les résultats d'apprentissage dans tous les programmes. Les résultats de ce projet démontrent que l'outil d'évaluation des résultats d'apprentissage en ligne est en mesure de saisir les données sur l'atteinte des résultats d'apprentissage provenant d'une variété de travaux assignés aux étudiants et faisant l'objet d'une mise en correspondance. De plus, outre l'avantage évident de la saisie de ces données dans le cadre d'un cours et dans un programme d'études, ce projet a approfondi la participation du corps professoral à l'évaluation des programmes et à la pédagogie. Cette mobilisation s'est faite de trois façons :

1. Communication des données aux enseignants
2. Occasions ciblées de décrire les données et d'en discuter (c.-à-d. pour les rendre plus pertinentes)
3. Efforts pour faciliter la mise au point de solutions et d'approches pratiques pouvant être mises en œuvre graduellement

La mise en œuvre, à l'échelle d'un programme à l'École d'ingénierie, d'un portefeuille d'apprentissage est un exemple de cette participation profonde du corps professoral qui ne constituait pas à l'origine un objectif explicite de ce projet.

Même si le projet a fourni des avantages manifestes, comme on pouvait s'y attendre, il y a eu quelques difficultés. D'un point de vue technique, le SGA de D2L a dû être ajusté afin de le transformer d'un outil qui saisit les notes individuelles d'un cours à un outil qui saisit les résultats généraux acquis tout au long du programme d'études d'un étudiant. La complexité de cette modification a conduit à l'adoption d'une approche itérative de conception et de mise en œuvre du projet.

Une autre leçon clé que nous avons tirée de notre projet est que la participation du corps professoral est essentielle à la réussite. À mesure que ce projet s'étend à d'autres programmes universitaires, la participation des professeurs demeure une haute priorité. Par conséquent, un objectif permanent est de mettre en correspondance les besoins d'évaluation des résultats et les efforts d'amélioration continue des curriculums et de contribuer également aux processus existants d'assurance de la qualité tant au niveau institutionnel qu'au niveau des programmes.

De plus, nous avons appris que la collecte de données sur le rendement des étudiants par rapport aux résultats d'apprentissage soulève des problèmes concernant l'accès à ces données, leur sécurité, leur stockage et la protection des renseignements personnels. Cela a donné lieu à des discussions et à une planification réfléchie parmi divers intervenants à l'université (p. ex., l'agent de protection des renseignements personnels, le comité d'éthique de la recherche, les doyens, les doyens associés et notre bureau d'analyse et de recherche institutionnels). Sur le plan technique, l'Université de Guelph collabore étroitement avec Desire2Learn à la prochaine version du logiciel Insights, tandis que les cadres supérieurs explorent des façons de gérer, de traiter et d'analyser les données.

Finalement, du point de vue de la dotation et de l'expertise, il est également apparu clairement qu'un important soutien de la part d'un personnel professionnel est nécessaire. Le Département de l'apprentissage ouvert et de l'éducation continue de fournir des directives visant à assurer la meilleure utilisation des outils, des processus et des politiques pédagogiques et technologiques dans le contexte de l'évaluation des résultats d'apprentissage. Le département s'est engagé à créer une nouvelle capacité pour assurer une participation de haut niveau des enseignants, laquelle est essentielle pour que des données pertinentes et utiles puissent être extraites afin d'améliorer continuellement les curriculums.

Recommandations

Voici quelques recommandations clés s'adressant à d'autres établissements d'enseignement :

- En ce qui concerne l'utilisation pratique d'une solution technique, nous recommandons vivement de donner la priorité à l'aspect pédagogique — c'est-à-dire d'examiner le besoin pédagogique avant le besoin technique.
- Il faut s'aligner dans la mesure du possible sur les processus d'amélioration continue des programmes et les conversations qui se tiennent à l'établissement, tant formelles qu'informelles.
- Étant donné que l'obtention d'un résultat est généralement répartie sur des cours multiples, les efforts doivent être concentrés au niveau des programmes et de la majeure, ainsi qu'au niveau du cours; les apprenants ont besoin de temps pour démontrer leur progression vers les résultats d'apprentissage.
- Il faut soutenir les enseignants et les faire participer à tout nouveau processus; chaque discipline apporte une perspective valorisée et riche pour évaluer l'apprentissage dans le curriculum respectif. Cette approche crée une culture d'appartenance et de fierté à l'égard du travail relié aux curriculums.

Raison pour laquelle cette approche fournit de bons résultats à l'Université de Guelph

D'abord et avant tout, l'adoption d'une philosophie commune est un aspect essentiel qui explique pourquoi nous continuons de faire des progrès dans l'évaluation des résultats d'apprentissage. L'Université de Guelph se targue d'être une institution axée sur l'apprenant et l'évaluation des résultats d'apprentissage découle naturellement de cette philosophie. Nos partenariats avec D2L, le corps professoral, le personnel et les étudiants nous aident à maintenir la viabilité de ces processus et de continuer à nous assurer qu'ils profitent à tous ceux qui ont un lien avec le curriculum.

Nos constatations réaffirment la nature complexe de l'évaluation des résultats d'apprentissage. Pour que les processus produisent de solides résultats, il faut y inclure de nombreuses méthodes d'évaluation directe et indirecte et de nouvelles méthodes de documentation des expériences et des contributions des étudiants, des enseignants, des employeurs et d'autres intervenants. Ce processus est riche en possibilités de collaboration pour les enseignants, le personnel professionnel, les chercheurs dans le domaine de l'éducation et les apprenants, qui ensemble peuvent ainsi améliorer le curriculum et l'environnement d'apprentissage. Nous croyons que la volonté d'utiliser les données provenant des évaluations des résultats d'apprentissage et de collaborer en réponse aux constatations est une autre raison clé pour laquelle cette approche fournit d'aussi bons résultats.

Notre collaboration avec Desire2Learn a été avantageuse, alors que l'entreprise continue de développer l'outil de gestion des résultats d'apprentissage pour ce projet. Plutôt que de bâtir l'entière fonctionnalité de l'outil de manière indépendante, D2L nous a invités à participer à un processus de conception itératif comprenant des occasions de fournir des commentaires et de mettre à l'essai l'outil tout au long du projet. Cette approche a permis d'adapter la fonctionnalité de l'outil aux besoins de l'établissement d'enseignement. Cela a également donné à l'équipe de projet la possibilité d'utiliser l'outil durant son développement et nous a permis de le mettre à l'essai et de réviser les stratégies de gestion du flux du travail.

L'Université de Guelph a été l'un des premiers établissements d'enseignement au Canada à proposer le concept des objectifs d'apprentissage et, essentiellement, à prendre un clair engagement à l'égard de la qualité des connaissances et compétences à laquelle on s'attend de la part des diplômés de l'université. Cet engagement s'est poursuivi avec l'approbation de résultats d'apprentissage institutionnels par le Sénat et la formulation de résultats d'apprentissage pour les programmes et cours de premier cycle. Ce projet met en lumière l'importance de l'adoption de philosophies communes à l'appui de l'apprentissage des étudiants, l'importance de la participation réelle du corps professoral, du personnel et des étudiants et l'importance de la conclusion de partenariats innovateurs afin d'assurer la viabilité continue des processus. Aspect très important, la culture d'évaluation des résultats d'apprentissage représente la prochaine étape de l'engagement de l'université à garder nos apprenants au cœur de ce que nous faisons.

Bibliographie

- Alsubaie M. A. Hidden curriculum as one of current issue of curriculum. *Journal of Education and Practice*, 6(33), 2015, 125–28.
- Biggs, J. Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 1996, 347–364.
- Bloom, B. S. *Taxonomy of Educational Objectives*. Vol 1 : Cognitive Domain, 1956, New York, McKay.
- Blumberg, P. Maximizing learning through course alignment and experience with different types of knowledge. *Innovative Higher Education*, 34(2), 2009, 93–103.
- Brandes, G.M. et Boskic, N. Eportfolios: From description to analysis. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 9(2), 2008, 1-17.
- Bureau canadien d'agrément des programmes de génie. Critères et procédures d'agrément de 2017, octobre 2017, 12–13. <https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>
- Clemmer, R., Spencer, J., Lackeyram, D., Thompson, J., Gharabaghi, B., VanderSteen, J., Donald, J. et Zytner, R. G. Use of eportfolio tool for reflection in engineering design. Proceedings of the Canadian Engineering Education Association, 1–3 juin 2015, Hamilton, Ontario.
- Kenny, N. et Desmarais, S. A guide to developing and assessing learning outcomes at the University of Guelph. *Office of the Associate Vice-President (Academic)*, 2012. <http://www.uoguelph.ca/vpacademic/avpa/pdf/LearningOutcomes.pdf>
- Ghrayeb, O., Damodaran, P. et Vohra, P. Art of triangulation: An effective assessment validation strategy. *Global Journal of Engineering Education*, 13(3), 2011, 96–101.
- Knight, P. T. Complexity and curriculum: A process approach to curriculum making. *Teaching in Higher Education*, 6(3), 2002, 369–381.
- Nami, Y., Marsooli, H et Ashouri, M. Hidden curriculum effects on university students' achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 114, 2014, 798–801.
- Newmaster, S., Lacroix, C. A. et Roosenboom, C. R. Authentic learning as a mechanism for learner centredness. *International Journal of Learning*, 13(6), 2016, 103–112.
- Ordre des ingénieurs de l'Ontario. Formulaire sur l'expérience professionnelle en ingénierie. http://www.peo.on.ca/index.php?ci_id=2059&la_id=1

Robley, W., Whittle, S. et Murdoch-Eaton D. Mapping generic skills curricula: A recommended methodology. *Journal of Further and Higher Education*, 29(3), 2005, 221–231.

Spencer, J., Clemmer, R., Zytner, R. G., Thompson, J., Donald, J., Lackeyram, D. et Gordon, K. The use of reflections in an engineering design course. 29^e Conférence annuelle sur l'enseignement et l'apprentissage, 26-27 avril, 2016, Guelph, Ontario.

Wiggins, G. Chapter 2: Ensuring Authentic Performance. In *Educative Assessment: Designing Assessments to Inform and Improve Student Performance* (21–42), 1998. San Francisco, Josey-Bass.



Higher Education
Quality Council
of Ontario

An agency of the Government of Ontario