



# Polyfolio : un outil numérique pour le suivi, l'évaluation et la présentation des compétences de l'ingénieur en formation à Polytechnique Montréal

**Polyfolio: Online tool for tracking, assessing, and presenting engineering students skills' at Polytechnique Montreal**

**Polyfolio: una herramienta digital para el seguimiento, la evaluación y la presentación de las competencias del ingeniero en formación en Polytechnique Montréal**

<https://doi.org/10.52358/mm.vi9.250>

Anastassis Kozanitis, professeur  
Université du Québec à Montréal, Canada  
[kozanitis.anastassis@uqam.ca](mailto:kozanitis.anastassis@uqam.ca)

Patrice Farand, maître d'enseignement  
Polytechnique Montréal, Canada  
[p.farand@polymtl.ca](mailto:p.farand@polymtl.ca)

Yves Boudreault, professeur  
Polytechnique Montréal, Canada  
[yves.boudreault@polymtl.ca](mailto:yves.boudreault@polymtl.ca)



## RÉSUMÉ

Polytechnique Montréal s'est doté d'un portfolio numérique pour faire le suivi et l'évaluation des 12 compétences requises par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie. Cet article présente le contexte ayant mené à la mise en place de l'outil, nommé Polyfolio, ses principales fonctionnalités, ainsi que son processus de conception.

**Mots-clés :** portfolio, évaluation, compétences, génie

## ABSTRACT

Polytechnique Montréal has developed a digital portfolio to monitor and evaluate the twelve skills the Canadian Board of Accreditation for engineering programs requires. This article presents the context leading to the implementation of the tool, named Polyfolio, its main features, and the design process.

**Keywords:** portfolio, assessment, skills, engineering

## RESUMEN

Polytechnique Montréal ha desarrollado un portafolio digital para monitorear y evaluar las doce competencias requeridas por la Junta Canadiense de Acreditación de Programas. Este artículo presenta el contexto de creación de la herramienta, denominada Polyfolio, sus principales características, así como su proceso de diseño.

**Palabras clave:** portfolio, evaluación, competencias, ingeniería

---

## Mise en contexte du Polyfolio

Polytechnique Montréal, université canadienne d'ingénierie, accueille plus de 9000 étudiants aux 3 cycles universitaires, dont plus de 5000 au baccalauréat répartis dans 12 spécialités d'ingénierie. Ces spécialités mènent, au terme de 120 crédits suivis sur 4 ans, à un diplôme d'ingénieur reconnu par les ordres des ingénieurs canadiens, permettant ainsi un accès à la profession. Pour être en mesure d'obtenir cette reconnaissance, chacune des spécialités doit obtenir un agrément du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG), bureau qui relève d'Ingénieurs Canada, en faisant la démonstration qu'elle respecte plusieurs normes.

L'une des normes les plus importantes est d'être en mesure de démontrer que les diplômés d'un programme possèdent les compétences requises pour exercer la profession d'ingénieur. À cet effet, le BCAPG a mis en place, à la fin des années 2000, un référentiel de 12 grandes compétences (que le BCAPG nomme « qualités ») à développer dans toutes les facultés de génie au Canada (Ingénieurs Canada, 2018). Le tableau 1 présente la liste de ces 12 compétences.



**Tableau 1**

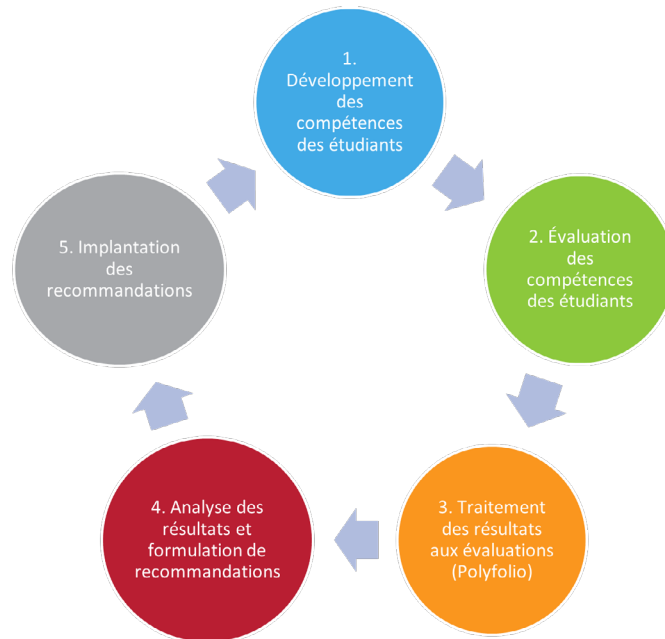
*Compétences à développer chez tous les étudiants en génie au Canada*

1. Connaissances en génie	7. Communication
2. Analyse de problèmes	8. Professionnalisme
3. Investigation	9. Impact du génie sur la société et l'environnement
4. Conception	10. Déontologie et équité
5. Utilisation d'outils d'ingénierie	11. Économie et gestion de projets
6. Travail individuel et en équipe	12. Apprentissage continu

De plus, chaque programme doit démontrer que les résultats obtenus de l'évaluation de ces compétences permettent de perfectionner la formation offerte. Il est donc requis de mettre en place un processus d'amélioration continue. Pour Polytechnique Montréal, ce processus compte cinq grandes étapes (voir figure 1).

**Figure 1**

*Vision globale du processus d'amélioration continue des 12 compétences de l'ingénieur à Polytechnique Montréal*





Tout d'abord, le développement des compétences des étudiants (étape 1) s'effectue lors des différentes activités vécues par ces derniers (cours, projets, stages...). Des points de contrôle précis au nombre minimal de trois par compétence ont été identifiés pour évaluer les compétences (étape 2). Pour chacun des points de contrôle, des grilles d'évaluation avec échelles descriptives ont été développées. Les résultats de l'évaluation sont insérés dans un environnement numérique et des graphiques sont générés pour les présenter (étape 3). Ces résultats sont analysés par chacun des programmes, puis des recommandations sont formulées (étape 4). Finalement, les recommandations sont implantées par le programme et les retombées sur le développement des compétences des étudiants sont évaluées (étape 5). Ce cycle se poursuit de façon perpétuelle pour assurer que soit possible l'amélioration continue des programmes.

Pour parvenir à faire le suivi, l'évaluation, la certification et la présentation des compétences des étudiants, il a été nécessaire de développer un portfolio numérique (Bélisle *et al.*, 2017). Cet environnement, nommé Polyfolio, est la pierre angulaire de tout le processus énoncé précédemment et est décrit en détail dans cet article.

## Enjeux liés au choix d'un portfolio numérique

Le recours au portfolio numérique implique un processus de décision qui tient compte des besoins et du contexte de formation et d'évaluation (Shaklee *et al.*, 1997). Pour Polytechnique Montréal, ce processus s'inscrit dans un contexte d'évaluation de compétences et le besoin de documenter le parcours de développement de ces dernières (Tardif, 2006). Ainsi, après avoir considéré des solutions alternatives libres (Mahara et Eduportfolio) ou commerciales (Blackboard Learn, WEAVEOnline et Taskstream), Polytechnique Montréal a fait le choix de développer son propre outil numérique qui sert aujourd'hui de portfolio pour l'ensemble des étudiants inscrits au baccalauréat.

Plusieurs facteurs ont influencé cette décision, notamment des considérations juridiques, économiques et fonctionnelles, ainsi que les injonctions émises par le BCAPG. Sur le plan juridique, les lois canadiennes concernant le droit à la vie privée et la protection des données sensibles et personnelles requièrent que les documents déposés dans le portfolio soient hébergés sur des serveurs situés au Canada. Or, la plupart des solutions commerciales étaient situées aux États-Unis. Par ailleurs, ces dernières avaient des coûts d'acquisition et d'exploitation qui excédaient les limites de l'enveloppe budgétaire allouée par la direction. Toutefois, ce sont les besoins en fonctionnalités ainsi que les prescriptions du BCAPG qui ont le plus influé sur la décision et qui ont conséquemment fait que les solutions alternatives libres, disponibles à l'époque, soient écartées. De surcroît, l'environnement numérique devait être sécurisé pour empêcher que quiconque puisse y déposer un document inapproprié ou encore qu'il puisse modifier les informations consignées de façon frauduleuse. L'enjeu de la validité et de la pérennité des informations contenues ainsi que celui du contrôle des droits d'accès selon le type d'utilisateur se trouvaient au cœur des réflexions préliminaires du processus de conception du portfolio. Ce dernier a nécessité la mise sur pied d'un comité formé d'une gestionnaire de projet, d'un programmeur, du directeur des études de premier cycle, d'un conseiller pédagogique et de trois professeurs. La première tâche du comité a été de rédiger le cahier des charges, un document qui a guidé le travail de conception du programmeur. Le cahier des charges indique les exigences et les spécificités attendues en termes de fonctionnalités désirées, les contraintes évoquées, ainsi que les rôles et les privilèges des usagers. En ce qui a trait aux rôles possibles des usagers, Polyfolio en distingue cinq, soit administrateur, responsable de programme, enseignant, étudiant et représentant BCAPG.




Pour les étudiants et les enseignants, Polyfolio se veut d'abord un portfolio d'évaluation (Bélair et Van Nieuwenhoven, 2010), c'est-à-dire qu'il permet de faire le suivi et l'évaluation du développement des compétences listées dans le référentiel des programmes de génie. Pour les finissants, il peut également servir de portfolio de présentation auprès d'éventuels employeurs (Bibeau, 2007). Pour les responsables de programme et les représentants du BCAPG, il sert pour l'évaluation et l'amélioration de la qualité des programmes, notamment lors des cycles d'agrément des programmes.

## Description de l'environnement numérique Polyfolio

L'architecture de Polyfolio et son organisation s'articulent autour des 12 compétences. La base de données dynamique qui la sous-tend permet ainsi d'associer les activités liées au développement, au suivi et à l'évaluation des compétences aux différents acteurs impliqués selon leur rôle. Un tableau de bord offre une vue d'ensemble des activités à réaliser durant la formation. Ces activités se réalisent à l'intérieur des cours siglés qui sont obligatoires dans les programmes. Elles consistent pour la plupart en des activités servant à l'évaluation que l'on a nommées « contrôle des acquis ». Les prochains paragraphes présentent des captures d'écran montrant à quoi ressemblent les principales fonctionnalités de Polyfolio. Dans un souci de concision, la description concernera principalement le rôle du responsable de programme, puisqu'il détient les fonctionnalités des autres rôles, sauf pour le rôle de l'administrateur, qui lui assigne les rôles. On présente également la vue du tableau de parcours des étudiants.

### Vue responsable de programme

Le principal rôle du responsable de programme est de créer le plan de son programme pour chaque trimestre. Ce plan contient les points de contrôle des acquis, qui sont habituellement associés à un sigle de cours. Les contrôles des acquis sont listés selon la ou les compétences évaluées et l'année universitaire concernée. Une fois créés, ils sont nommés du nom du sigle du cours concaténé au trimestre concerné, par exemple *GCH3515/A2021*. Il s'agit en fait d'un hyperlien permettant d'y accéder. Le symbole  précise qu'il s'agit d'un contrôle final ou certificatif (voir figure 2). Lorsque le point de contrôle des acquis est créé, les sections (c.-à-d. les groupes) d'un même cours sont créées automatiquement par Polyfolio, puisqu'il est relié au système de gestion académique (GEADE). Les listes d'étudiants inscrits dans les cours sont donc automatiquement créées.



## Figure 2

### Exemple de plan de programme

The screenshot shows the 'Plan de programme' for 'Génie chimique | Automne 2020'. The interface includes a navigation bar with 'Plan', 'Points de contrôle', 'Zone CÉO', and 'Trimestre actuel'. A green button 'Créer un contrôle' is visible. The main content is a table with 12 rows of competencies and 4 columns of years (Année 1 to Année 4). Each cell contains course codes and some have a 'C' icon.

Qualités	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
01 Connaissances en génie	GCH1110/A2020 GCH1511/A2020			
02 Analyse de problèmes	GCH1110Q2/A2020	GCH2120/A2020	GCH3515/A2020 C	
03 Investigation				
04 Conception	GCH1140Q4/A2020		GCH3110/A2020	GCH8272/A2020 C
05 Utilisation d'outils d'ingénierie				GCH8271Q5/A2020 C
06 Travail individuel et en équipe	GCH1140HPR/A2020		GCH3100HPR/A2020 C GCH3100C6/A2020 C	
07 Communication	GCH1122Q7/A2020 GCH3000I/A2020 GCH3000A/A2020		GCH3000CÉO/A2020 C GCH3000/A2020	
08 Professionnalisme	GCH1122Q8/A2020		SSH3501/A2020 C	GCH8272Q8/A2020 C
09 Impact du génie sur la société et l'environnement	GCH1220/A2020			GCH8272Q9/A2020 C
10 Déontologie et équité			SSH3501/A2020 C GCH3100Q10/A2020 C	
11 Économie et gestion de projets	GCH1140E11/A2020 GCH1140G11/A2020		GCH3100Q11/A2020 C	SSH3201-11/A2020 C SSH3201/A2020
12 Apprentissage continu	GCH1122Q12/A2020		3100Q12DOC/A2020 C 3100Q12R6S/A2020 C	

La figure 3 présente la fiche servant à créer un contrôle des acquis et montre les paramètres à préciser. Il s'agit du sigle du cours, du trimestre, de la ou des compétences en précisant le niveau de développement lors de cette évaluation et le niveau de développement en fin de parcours, le statut certificatif et le type de grille. Le titre et la description du contrôle sont facultatifs. Il est important de mentionner que les tâches utilisées pour évaluer les compétences sont de natures authentiques et proposent des problèmes ou des situations complexes à résoudre.



Figure 3

Création d'un contrôle des acquis

**Polyfolie** POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Tableau de bord Opérations - Trouver un étudiant

Patrice Farand

**Programme \***

Génie chimique

**Sigle du cours \***

GCH2120

Contrôle sans sigle

**Trimestre \***

Automne 2021

**Qualité(s) \***

Q01 - Connaissances en génie

Q02 - Analyse de problèmes

Niveau 2

Niveau 3

Q03 - Investigation

Q04 - Conception

Q05 - Utilisation d'outils d'ingénierie

Q06 - Travail individuel et en équipe

Q07 - Communication

Q08 - Professionnalisme

Q09 - Impact du génie sur la société et l'environnement

Q10 - Déontologie et équité

Q11 - Économie et gestion de projets

Q12 - Apprentissage continu

**Année de référence dans le plan de programme \***

2

**Statut certifié final \***

Oui

Non

**Type de grille \***

Ajoutée par l'enseignant

Ajoutée par l'administrateur de programme ou l'administrateur transversal

Enregistrer

Les niveaux de développement renvoient à une échelle composée de cinq échelons d'autonomie et de complexité croissante en lien avec les situations d'évaluation. Cette échelle a été créée pour servir de référence explicite et commune à l'ensemble des programmes, et permet d'établir une progression graduelle du développement des compétences (voir tableau 2). Ce sont les programmes qui déterminent les échelons intermédiaires et finaux pour chacune des compétences, habituellement choisis entre l'échelon un et quatre. L'échelon cinq ne peut être choisi, car il représente un ingénieur sénior, c'est-à-dire ayant plus de six années d'expérience et le droit de signer des plans et devis. Il a été inclus pour marquer la borne supérieure du degré de développement des compétences. Ainsi, les échelons aident les enseignants à déterminer le contexte et les conditions de réalisation des tâches d'apprentissage et d'évaluation. Dans une approche-programme, il est plus aisé de déterminer une progression cohérente des niveaux attendus, puisque les décisions sont prises de manière concertée (Prégent *et al.*, 2009). En effet, selon ces auteurs, l'approche-programme permet des conditions qui facilitent un alignement pédagogique optimal entre les intentions de formation du programme, les activités d'apprentissage et d'évaluation.



**Tableau 2**

*Échelle d'autonomie pour l'acquisition et le développement des compétences*

Échelon	Description pour la réalisation des tâches
1	La compétence est mobilisée avec de l'aide et sous la supervision constante d'un expert. Reconnaît les situations dans lesquelles celle-ci est susceptible de devoir être mise à contribution et est conscient de ses limites.
2	La compétence est mobilisée avec de l'aide et sous la supervision fréquente d'un expert. Ses actions doivent être révisées par un expert pour en assurer la conformité et ses choix doivent être validés.
3	La compétence est mobilisée sous la supervision périodique d'un expert, mais avec de l'aide pour des situations nouvelles. Doit faire valider ses choix, mais est capable d'en discerner des nuances ou des ramifications.
4	La compétence est mobilisée sans aide et sans supervision. Ses actions ne requièrent qu'un encadrement léger par un expert pour en assurer la conformité. Doit faire valider ses choix lorsque des impondérables rendent la situation inhabituelle.
5	La compétence est mobilisée sans aide et sans supervision. Ses actions ne requièrent aucun encadrement. Exerce son initiative lors de situations à risque et est capable de prévoir l'impact de ses décisions.

## Vue de l'enseignant

Le principal rôle des enseignants est d'évaluer les compétences à l'intérieur des points de contrôle des acquis, notamment à l'aide de grilles d'évaluation. Ils doivent ainsi créer une grille d'évaluation lorsque le responsable du programme leur en a donné la possibilité. Une grille est créée en précisant les compétences en cohérence avec le contrôle, le mode d'évaluation (individuelle ou équipe), le système de points (10, 20 ou 100) et la diffusion (privée ou publique). La figure 3 montre le résultat une fois l'information saisie. L'enseignant peut également choisir les éléments de compétence qu'il veut évaluer. Ces éléments correspondent aux déclinaisons de la compétence, ils aident à préciser l'essence de la compétence. C'était d'ailleurs une exigence du BCAPG que chaque programme de génie rédige un nombre adéquat d'éléments de compétence, généralement de trois à six, selon la compétence. À ce sujet, Polytechnique a décidé que les éléments de compétence seraient les mêmes pour tous ses programmes.





**Figure 3**

*Création d'une grille d'évaluation*

**Polytechnique Montréal**

Tableau de bord | Opérations - | Trouver un étudiant | Yves Boudreault -

Tableau de bord / Banque de grilles / Création

### Créer une grille

Pour débiter, vous devez compléter le formulaire en indiquant quel type de grille que vous désirez créer.

Enregistrer vos sélections pour ensuite choisir les éléments de qualité appropriés. Sélectionner l'onglet Modifier et cliquer sur le lien Éléments de qualité. Choisir au minimum un élément et un critère obligatoire avant de sauvegarder. Veuillez noter que la grille doit contenir les mêmes qualités que le contrôle sinon elle sera refusée.

La grille sera également rejetée si les pondérations ne sont pas à 100%. La pondération est obligatoire mais les éléments de cours, leurs critères et les descripteurs sont optionnels. Vous pouvez utiliser le système de points par défaut ou l'adapter à vos besoins. Les intervalles sont ajustables mais pas les critères d'inclusion/exclusion.

**Titre de la grille \***

Grille pour le contrôle GCH2525/A2020

**Qualité(s) \***

- Q01 - Connaissances en génie
- Q02 - Analyse de problèmes
- Q03 - Investigation
- Q04 - Conception
- Q05 - Utilisation d'outils d'ingénierie
- Q06 - Travail individuel et en équipe
- Q07 - Communication
- Q08 - Professionnalisme
- Q09 - Impact du génie sur la société et l'environnement
- Q10 - Déontologie et équité
- Q11 - Économie et gestion de projets
- Q12 - Apprentissage continu

**Mode d'évaluation \***

Individuelle

**Mode de réponse \***

Professeur seulement

**Système de points \***

Sur 20

**Diffusion**

Privée

**Enregistrer**

Programmes | Qualités | Niveaux de développement  
AIDE

**POLYTECHNIQUE MONTRÉAL**

Une fois les éléments de compétences précisés, il est possible d'ajouter les critères d'évaluation comme montré à la figure 4.



**Figure 4**

*Identification des éléments de compétences et des critères d'évaluation*

The screenshot shows the Polyfolio web interface for Polytechnique Montréal. The page title is 'Tableau de bord / Banque de grilles / Modifications - Grille pour le contrôle GCH2525/A2020'. The main content area is titled 'Analyse de problèmes' and contains a list of criteria for '2.1. Identifier et formuler un problème'. The criteria are:

- 2.1. Identifier et formuler un problème
  - Justesse de résolution du problème avec MATLAB
  - Choix de fonctions appropriées pour la résolution
  - Formuler et écrire le code pour la résolution à partir d'un
- 2.2. Explorer des approches de résolution et planifier la démarche
- 2.3. Conceptualiser ou modéliser le problème
- 2.4. Produire des résultats
- 2.5. Valider ses résultats et recommander
- 2.6. Analyser l'incertitude, la sensibilité et les limites des approches

Buttons for 'Sauvegarder' and 'Sauvegarder et terminer' are visible at the bottom. A green circle with 'Q02' is overlaid on the right side of the criteria list.

L'enseignant indique également la pondération de chacun des éléments énumérés. Il est important de mentionner que le comité responsable du processus de conception de Polyfolio avait anticipé le risque d'une multiplication des évaluations, causant une surcharge de travail, autant pour les étudiants que pour les enseignants. C'est pourquoi il lui a semblé pertinent d'envisager la possibilité qu'une même activité d'évaluation puisse servir à la fois pour documenter le parcours du développement des compétences du programme (ce sont les informations consignées dans Polyfolio) et pour la note du cours dans lequel se déroule le contrôle des acquis. Cette décision s'est avérée fort appréciée.

Une fois ces opérations réalisées, il reste à préciser les descripteurs pour chacune des cellules de la grille. Polytechnique Montréal a choisi d'utiliser une grille avec une échelle d'acquisition à quatre échelons. Deux de ces niveaux correspondent à la réussite dans la progression du développement de la compétence, soit les niveaux « conforme au niveau attendu » et « supérieur au niveau attendu ». Les deux autres niveaux correspondent à l'échec, soit « sous le niveau attendu » ou encore « clairement sous le niveau attendu ». Un exemple d'une grille d'évaluation critériée complète est présenté à la figure 5.



Figure 5

Grille d'évaluation critériée complétée

Éléments de qualité	Pond. qual.	Pond. cours	Supérieur au niveau attendu [20 - 17]	Conforme au niveau attendu [17 - 13]	Sous le niveau attendu [13 - 9]	Clairement sous le niveau attendu [9 - 0]	Note
<b>02.1 Identifier et formuler un problème</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Justesse de résolution du problème avec MATLAB.</li><li>Choix de fonction approprié pour la résolution.</li><li>Formuler et écrire le code pour la résolution à partir d'une feuille blanche.</li></ul>	25%	25%	L'approche générale, toutes les fonctions choisies, et tous les éléments inclus dans le code sont très pertinents en regard du problème posé.	La majorité des éléments sont bien définis et pertinents en regard du problème posé. Quelques détails mineurs doivent être améliorés.	Certains éléments sont mal définis et leur pertinence est à revoir en regard du problème posé. Certains éléments majeurs doivent être améliorés.	Plusieurs éléments sont mal définis et ne sont pas pertinents en regard du problème posé. Le code doit être revu.	
<b>02.2 Explorer des approches de résolution et planifier la démarche</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Pertinence d'utiliser SIMULINK pour cette simulation.</li><li>Justesse du choix des blocs appropriés.</li><li>Pertinence des paramètres, comme les condition initiales, temps de simulation, etc.</li></ul>	25%	25%	Tous les éléments utilisés dans le modèle sont très pertinents en regard des simulations. Toutes les approches employées sont justes et très pertinentes en regard de l'évaluation des quantités d'intérêt.	La majorité des éléments utilisés sont pertinents en regard des simulations. La majorité des approches employées sont justes et pertinentes. Quelques détails mineurs doivent être améliorés.	Certains éléments sont mal définis et leur pertinence est à revoir en regard du problème posé. Certains éléments majeurs doivent être améliorés.	Plusieurs éléments sont mal définis et ne sont pas pertinents en regard du problème posé. La simulation doit être revue.	

Il faut mentionner, cependant, que l'échec de la compétence ne mène pas nécessairement à un échec au cours, puisque d'autres activités d'évaluation peuvent avoir lieu. De plus, la réussite des compétences n'est pas une condition prescriptive, puisque le BCAPG évalue la qualité des programmes et non les étudiants. Chaque responsable de programme établit donc des cibles de réussite des compétences et prend les mesures nécessaires pour améliorer le programme en fonction de ces cibles. Par exemple, un programme peut s'être donné une cible initiale de réussite de l'ordre de 75 % des étudiants du programme. Une amélioration peut ainsi être observée au prochain cycle d'évaluation pour l'agrément du programme s'il y a atteinte ou augmentation de ce pourcentage. Cette cible constitue l'un des éléments de l'amélioration continue des programmes.

Pour corriger les travaux et attribuer une note aux étudiants réalisant un contrôle des acquis, l'enseignant doit, à partir de son tableau de bord, cliquer sur la section de cours désirée pour que la liste des étudiants apparaisse. La figure 6 montre la liste des étudiants d'un contrôle où un bouton « Actions » présente les opérations possibles pour chaque étudiant.



**Figure 6**

*Entrer des résultats par étudiant*

<input type="checkbox"/>	Cours	Section d'origine ^	Matricule ^	Prénom / Nom ^	Programme ^	Nombre de résultats	
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1804509		BICHE	0/6	Actions ▾
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1837642		BICHE	0/6	Remplir la grille Gérer les fichiers bcap
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1837653		BICHE	0/6	Consulter les notes Voir le Tableau de parc
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1837844		BICHE	0/6	Actions ▾
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1854055		BICHE	0/6	Actions ▾
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1856834		BICHE	0/6	Actions ▾
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1870795		BICHE	0/6	Actions ▾
<input type="checkbox"/>	01C	GCH3100C-01C	1876948		BICHE	0/6	Actions ▾

L'opération « Remplir la grille » affiche la grille destinée à l'étudiant sélectionné et l'enseignant peut alors saisir les résultats directement dans la grille. Une fois les grilles remplies, l'enseignant peut les afficher pour que les étudiants puissent consulter leurs résultats et prendre connaissance de toute rétroaction émise par l'enseignant. Par ailleurs, les enseignants peuvent télécharger les résultats à l'aide d'un fichier Excel, ce qui est fort utile lorsque les notes servent également pour le cours.

## Vue étudiante

Pour l'étudiant, lors de sa première visite dans l'environnement Polyfolio, il est invité à remplir un questionnaire de positionnement personnel (voir figure 7) afin d'y découvrir les 12 compétences, d'évaluer leur importance dans la carrière d'un ingénieur et de s'autoévaluer quant à leur acquisition. Aucune autre fonctionnalité ne lui est accessible tant que ce questionnaire n'est pas rempli.



**Figure 7**

*Invitation à remplir le questionnaire de positionnement personnel*

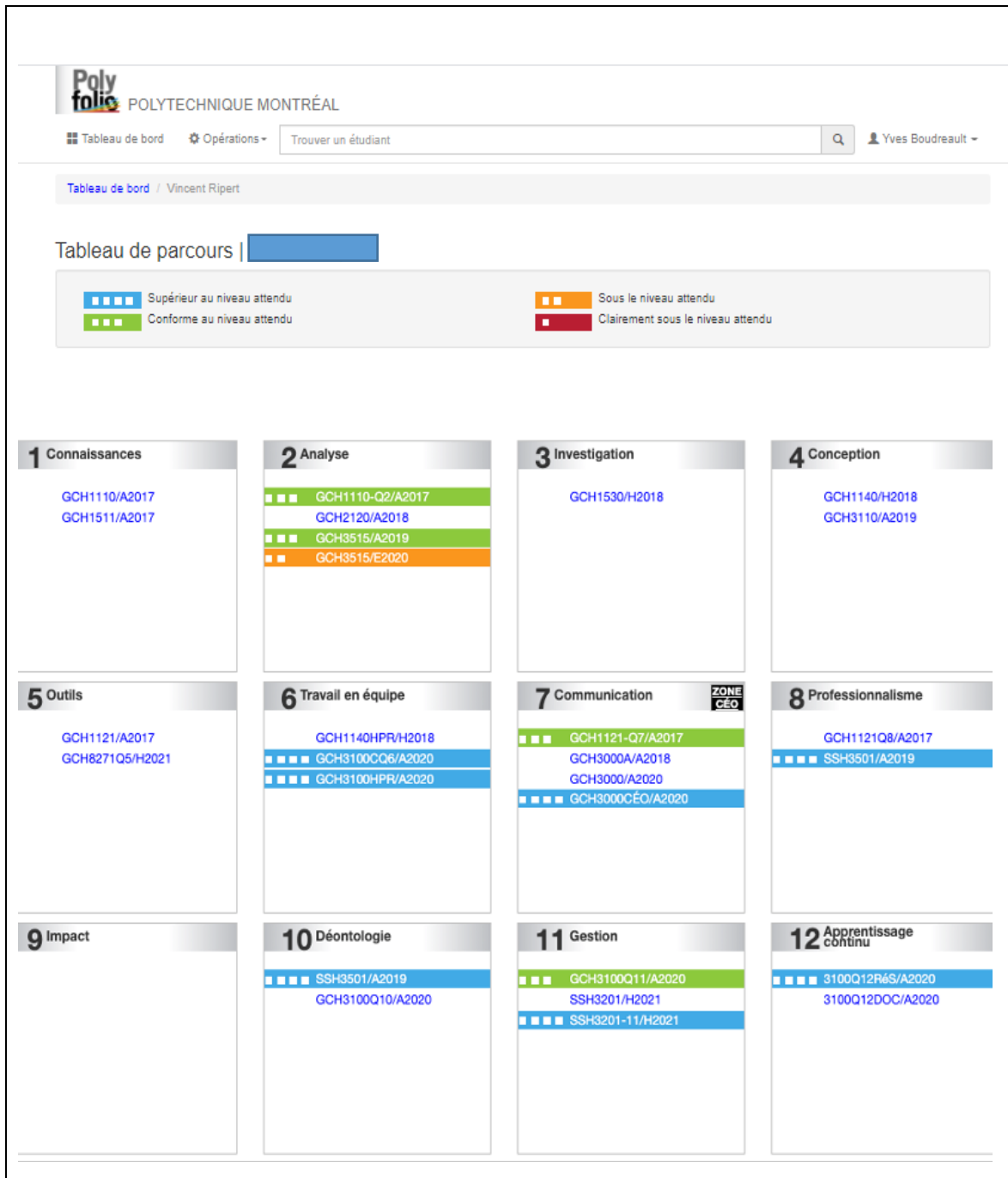
The screenshot shows the Polyfolio interface for Polytechnique Montréal. At the top, there is a navigation bar with 'Tableau de bord', 'Opérations', and a search bar containing 'Trouver un étudiant'. The user 'Yves Boudreault' is logged in. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Tableau de bord / Questionnaires / Questionnaires placement BCAPG'. There are three buttons: 'Voir', 'Modifier', and 'Supprimer'. A grey banner with a video icon says 'Pour découvrir les 12 qualités, veuillez visionner les vidéos.' Below this, the main content area is titled 'POSITIONNEMENT PERSONNEL INITIAL PAR RAPPORT AUX 12 QUALITÉS DU BUREAU CANADIEN D'AGRÈMENT DES PROGRAMMES DE GENIE (BCAPG)'. It features the 'ingénieurscanada' logo and asks two questions: 'Comment percevez-vous votre degré d'autonomie par rapport à la qualité, pour bien performer?' and 'Quel degré d'importance accordez-vous à la qualité pour la réussite de votre future carrière?'. It provides two scales: 'Degré d'autonomie pour bien performer' and 'Degré d'importance pour la future carrière', each with a 4-point scale from 'TRÈS FAIBLE' to 'TRÈS ÉLEVÉ'. At the bottom, there are links for 'Programmes | Qualités | Niveaux de développement' and 'AIDE', and the Polytechnique Montréal logo.

Une fois le questionnaire rempli, l'étudiant peut consulter son « Tableau de parcours » de Polyfolio, dans lequel apparaissent les 12 compétences ainsi que les points de contrôle des acquis de son programme (voir figure 8).



**Figure 8**

*Tableau de parcours d'un étudiant*



À mesure que les activités sont achevées, un code de couleur (et de petits carrés pour les daltoniens) se juxtapose sur le sigle du cours concerné. Ce code indique la réussite ou l'échec de l'étudiant quant à



l'atteinte des compétences selon l'échelle d'acquisition présente dans les grilles d'évaluation : bleu pour un résultat supérieur au niveau attendu, vert pour un résultat conforme au niveau attendu, orange pour un résultat sous le niveau attendu et rouge pour un résultat clairement sous le niveau attendu. Le caractère visuel du tableau de parcours offre à l'étudiant une vue d'ensemble instantanée de son parcours, une sorte de rétroaction visuelle globale qui l'encourage à poursuivre lorsqu'il réussit ou à éventuellement corriger le tir pour les compétences non réussies lors des contrôles des acquis. Ce dernier aspect constitue l'élément réflexif du portfolio, où les étudiants qui obtiennent un code rouge ou orange peuvent être invités à produire un texte de réflexion sur les raisons de leur échec et les mesures à entreprendre pour s'améliorer. Toutefois, c'est chaque programme qui décide s'il rend obligatoire cette réflexion.

## Résultats et discussion

Depuis 2017, tous les étudiants utilisent Polyfolio durant leurs études de baccalauréat à Polytechnique. Toutefois, l'appropriation de Polyfolio par les enseignants et les étudiants ne s'est pas réalisée facilement. La résistance à l'utilisation de Polyfolio a été difficile à surmonter, surtout lorsque l'environnement a souffert d'instabilité lors des deux premières années de mise en production. Malgré ces difficultés, son usage fait maintenant partie des pratiques évaluatives courantes, notamment pour le suivi et l'évaluation des compétences. Polyfolio est un outil numérique polyvalent qui contribue à la formation des ingénieurs dans un contexte de programmes fondés sur un référentiel de compétences.

Ce sont en grande majorité les enseignants qui donnent les cours identifiés par le programme servant pour l'évaluation des compétences qui utilisent Polyfolio. Pour les enseignants, l'évaluation des compétences est souvent perçue comme une tâche supplémentaire où ils doivent exploiter de nouveaux mécanismes d'évaluation avec lesquels ils étaient peu familiers. Par exemple, le recours à des évaluations en situation authentique, à des projets de plus ou moins grande envergure ou encore à des grilles critériées devenait pertinent dans le contexte d'évaluations de compétences qui sont définies par le programme de formation (Tardif, 2006). Ces pratiques évaluatives étaient nouvelles pour une majorité de ces enseignants, ces derniers étant plutôt habitués à évaluer des connaissances et des contenus relatifs à leurs cours. Le Bureau d'appui et d'innovation pédagogique (BAIP) de Polytechnique a dû animer plusieurs ateliers portant sur ces thèmes et offrir des accompagnements aux enseignants qui en avaient besoin. Par ailleurs, la rédaction d'un manuel de l'utilisateur pour l'outil Polyfolio ainsi que les séances de formation auprès des enseignants et du personnel des départements a atténué grandement cette résistance en démontrant la simplicité d'utilisation de l'outil.

Pour les étudiants, la priorité est la réussite de leurs cours et l'obtention d'un diplôme en ingénierie, plutôt que l'acquisition des compétences, surtout que celle-ci n'est pas prescriptive. À ce sujet, Taylor *et al.* (2009) ont montré que le recours au portfolio peut avoir un effet positif sur la motivation et l'engagement des étudiants, mais à la condition que l'évaluation soit sommative. À Polytechnique, ce sont pour l'instant les notes obtenues dans les cours qui conduisent à l'obtention du diplôme. Le lien entre les résultats relatifs aux compétences dans Polyfolio et les notes demeure indirect. Ainsi, les commentaires recueillis auprès des étudiants concernant la facilité d'utilisation et l'utilité du portfolio demeurent mitigés. Comme l'a souligné McMullan (2008), c'est surtout l'aspect réflexif inhérent du portfolio qui reçoit des commentaires défavorables, notamment par les étudiants qui mentionnent avoir un faible intérêt pour la rédaction. À ce propos, les commentaires suivants reflètent l'opinion de plusieurs étudiants : « Je trouve que c'est une perte de temps, en plus je ne suis pas sûr que quelqu'un va lire ma réflexion »; « On nous demande de réfléchir à nos compétences, mais il faut ouvrir chacun des cours dans le Polyfolio pour retrouver nos résultats, mais je ne sais pas trop quoi en dire »; « Les résultats dépendent de mon équipe, ce n'est pas tous les étudiants qui travaillent bien, pourquoi dois-je en payer le prix? ».



Pour les administrateurs et les responsables de programme, Polyfolio a permis d'accélérer le processus de cueillette d'informations exigées pour la rédaction du rapport d'évaluation à remettre au BCAPG lors des visites d'agrément qui surviennent sur un cycle habituel de six ans. Sa principale force est de rendre facilement accessibles les informations pertinentes à la prise de décision en documentant le parcours de développement des compétences.

## Liste de références

- Bélisle, M., Cabana, M., Beaucher, C., Lakhali, S. et Leroux, J. L. (2017). Implantation du portfolio numérique pour soutenir le développement des compétences professionnelles : le cas de quatre programmes de formation à l'enseignement. Dans A. Stockless, I. Lepage et P. Plante (dir.), *Actes du colloque CIRTA 2017. Ouvrir les murs de la classe avec le numérique*. <http://archipel.uqam.ca/11142>
- Bélaïr, L. et Van Nieuwenhoven, C. (2010). Le portfolio de consignation ou d'évaluation authentique. Dans L. Paquay, C. Van Nieuwenhoven et P. Wouters, *L'évaluation du développement professionnel*. De Boeck Supérieur.
- Bibeau, R. (2007). À chacun son portfolio numérique. *Bulletin collégial des technologies de l'information et des communications*, 65. <https://bulletinlic.profweb.ca/cgi-bin/aff.pl?page=article&id=2053>
- Ingénieurs Canada. (2018). *Bureau canadien d'agrément des programmes de génie. Normes et procédures d'agrément 2018*. <https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation/Accreditation-criteria-procedures-2018.pdf>
- McMullan, M. (2008). Using portfolios for clinical practice learning and assessment: the pre-registration nursing student's perspective. *Nurse Education Today*, 28(7), 873-879. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2007.11.006>
- Prégent, R., Bernard, H. et Kozanitis, A. (2009). *Enseigner à l'université dans une approche-programme. Un défi à relever*. Montréal : Presses internationales Polytechnique.
- Shaklee, B. D., Barbour, N. E., Ambrose, R., et Hansford, S. J. (1997). *Designing and using portfolios*. Boston: Allyn and Bacon.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences : documenter le parcours de développement*. Montréal : Chenelière éducation.
- Taylor, C., Stewart, L., et Bidewell, J. (2009). Nursing students' appraisal of their professional portfolios in demonstrating clinical competence. *Nurse Educator*, 34(5), 217-222. <https://doi.org/10.1097/NNE.0b013e3181b2b530>