

# Enseignement de la norme ISO/CEI 29110 aux étudiants en technique informatique d'un collège technique Québécois

Paul-Olivier Trudeau, Claude Y. Laporte, Stéphane Lévesque

## Résumé

La nouvelle norme ISO/IEC 29110, développée spécifiquement pour les très petites entreprises et les très petits projets de développement de logiciels, est déjà utilisée au premier et au second cycle universitaire dans quelques pays. Ce projet a permis d'enseigner les pratiques de management et d'ingénierie logicielle dans un cours de génie logiciel destiné à des techniciens en informatique en formation.

En plus de présenter le matériel pédagogique développé pour un collège technique du Québec, cet article montre les résultats de cette expérience puisque le matériel pédagogique a été utilisé dans deux cours au Collège de Bois-de-Boulogne. Une analyse des commentaires du professeur et des étudiants montre qu'ils sont très réceptifs à l'utilisation de la norme puisque celle-ci a permis aux étudiants de réaliser plus facilement leurs travaux et de mieux utiliser la matière vue dans leurs cours.

## 1. Introduction

La norme ISO/CEI 29110 a été conçue spécifiquement pour les organismes de 25 personnes ou moins qui développent des logiciels ou des systèmes comportant des systèmes comportant du matériel ou des logiciels non critiques. Ces organismes, c'est-à-dire des entreprises, des organisations, des départements ou des équipes de projets peuvent mettre en œuvre des normes afin d'améliorer leur compétitivité grâce à un ensemble de pratiques éprouvées qui tiennent compte de leurs tailles, de leurs défis, de leurs ressources financières limitées et de leurs expertises.

Bien que la norme ISO/CEI 29110 soit publiée depuis quelques années, mis à part les programmes en génie logiciel de l'École de technologie supérieure (ÉTS)<sup>1</sup> de Montréal, il n'y a que peu d'activités de formation qui ont été effectuées. Ceci constitue un problème important puisque le Québec et la région de Montréal pourraient perdre un avantage concurrentiel, à moyen/long terme, face aux régions du monde qui ont déjà implanté la nouvelle norme dans leurs entreprises et dans leurs programmes de formation. Déjà plusieurs pays, tels que le Brésil, le Japon, le Pérou, l'Uruguay ont adopté la norme à titre de norme nationale.

Le but de ce projet est de contribuer au transfert de connaissances à de futurs employés de petits organismes: les étudiants du niveau collégial en technique de l'informatique. Nous espérons qu'en s'initiant à la norme ISO/CEI 29110 dans le cadre de leurs cours et de leurs travaux pratiques, ils voudront continuer sur ces bases dans leurs futurs emplois. Ce projet de transfert avait aussi comme objectif de faciliter l'implémentation de la norme dans plusieurs organismes du Québec. C'est ce raisonnement qui a conduit au développement de matériel pédagogique pour l'enseignement de la norme aux étudiants en technique informatique d'un collège technique. Ce matériel a été assemblé dans une trousse pour faciliter le déploiement dans d'autres établissements de formation. Cette trousse comprend neuf gabarits comme le plan de projet et le document de

---

<sup>1</sup> L'ÉTS est une école d'ingénieurs, de plus de 7,500 étudiants, du réseau de l'Université du Québec.

spécification des exigences. Il est espéré que l'utilisation de ces gabarits permettra un meilleur encadrement des étudiants par les professeurs du réseau collégial.

## 2. Mise en contexte

### Norme ISO/CEI 29110

Il est bien établi que l'utilisation de normes est assez répandue dans l'industrie. Ceci est particulièrement vrai dans le cadre des grandes entreprises qui se doivent de respecter les normes de l'IEEE, de l'ISO ou d'autres organismes règlementaires tel que celui qui régit le secteur aérospatial. La quantité de travail requise par l'utilisation de ces normes est toutefois prohibitive pour un très petit organisme (TPO). Malgré que les logiciels produits par les TPO sont importants pour l'économie mondiale, il demeure difficile sur le plan financier pour ces organismes d'appliquer les normes qui ont été écrites et pensées par et pour de grandes entreprises.

C'est cette problématique que la norme ISO/CEI 29110 vise à résoudre. Il s'agit d'une norme qui a été pensée et créée pour les TPO ou pour les projets qui ont une équipe d'une taille semblable à un TPO, soit 25 personnes ou moins. Comme le montre le tableau 1, un très grand pourcentage d'entreprises européennes sont des micro-entreprises ou des petites entreprises. Au Canada, la région de Montréal comporte près de 80 % de sociétés en développement logiciel de moins de 25 employés (Gauthier, 2004).

Type d'entreprise	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires annuel (EUR)	Nombre d'entreprises (% du total)	Nombre d'entreprises
Micro-entreprises	1 - 9	≤ 2 millions	92,2 %	19 968 000
Petites entreprises	10 - 49	≤ 10 millions	6,5 %	1 358 000
Moyennes entreprises	50 - 249	≤ 50 millions	1,1 %	228 000
PME, total	87 100 000		99,8 %	21 544 000*
Grandes entreprises	> 250	> 50 millions		
Grandes entreprises, Total	42 900 000		0,2 %	43 000

\* Entreprises indépendantes uniquement, à l'exclusion des entreprises juridiquement indépendantes relevant de grandes entreprises.

**Tableau 1. Tailles des entreprises européennes (Moll, 2013)**

Puisque les TPO sont de natures et de caractéristiques multiples, la norme ISO/CEI 29110 a établi le groupe

de profil générique pour les TPO ne développant pas des logiciels critiques.

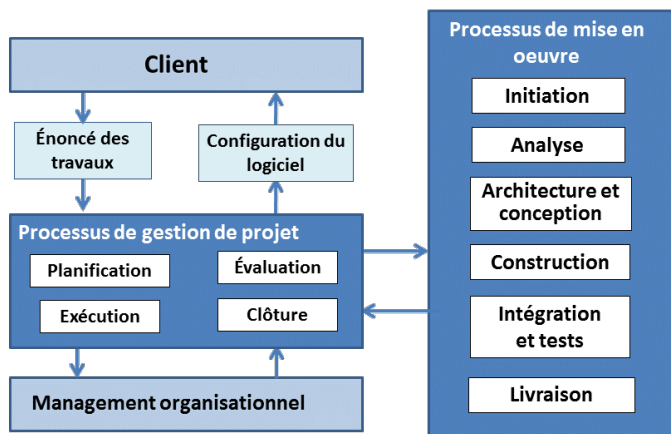
Ce groupe comprend quatre profils qui offrent aux organismes une possibilité progressive (*road map*), selon leurs besoins et de leur contexte. Le tableau 2, tiré de la norme ISO/CEI 29110, présente les différents profils de la norme et les TPO visés.

Profil	TPO visés
<b>Profil d'entrée</b>	Les TPO ciblés par le profil d'entrée travaillent sur des projets des petites tailles (par exemple, un projet d'au plus six mois-personnes) ou sont des TPO en démarrage (start-up).
<b>Profil basique</b>	Les TPO ciblés par le profil basique travaillent sur des logiciels d'une seule application par une équipe de projet unique. Le projet peut être de remplir un contrat externe ou interne. Le contrat interne n'a pas à être explicite entre l'équipe du projet et son client
<b>Profil intermédiaire</b>	Les TPO ciblés par le profil intermédiaire travaillent sur plus d'un projet à la fois.
<b>Profil avancé</b>	Les TPO ciblés par le profil avancé veulent mettre en place des pratiques de gestion des affaires ( <i>business management</i> ) et de gestion du portfolio ( <i>portfolio management</i> ).

**Tableau 2. Profils du groupe des profils génériques de la norme ISO/CEI 29110**

Le groupe de travail de l'ISO qui a développé les normes ISO 29110 a aussi développé du matériel, appelé trousse de déploiement, pour faciliter et accélérer l'utilisation de la norme par les TPO. Les trousse de déploiements pour les profils d'entrée et pour le profil basique sont publiées et déjà en utilisation.

Le profil basique fut le premier profil développé et publié par le groupe de travail de l'ISO responsable du développement de la norme. Les activités liées à ce profil furent divisées, tel qu'illustré à la figure 1, en deux processus : le processus de gestion de projet et celui de la mise en œuvre du logiciel.



**Figure 1. Les processus et les activités du profil basique**

Le profil d'entrée fût développé à partir du profil basique, duquel certains objectifs, tâches et documents ont été ajoutés, supprimés ou modifiés.

Finalement, un autre aspect intéressant de la norme est qu'il est possible pour un TPO d'obtenir une certification de conformité à la norme. Des auditeurs de la Belgique, du Brésil, du Canada, du Mexique et du Pérou ont été formés à ce jour.

### Le Collège de Bois-de-Boulogne

Le Collège de Bois-de-Boulogne (BdB) est un établissement d'enseignement collégial Québécois situé à Montréal. Fondé en 1967, il offre plus de 10 programmes d'enseignement, dont le programme de technique en informatique. Plus de 2700 étudiants à temps plein y étudient, en plus de 4400 étudiants à temps partiel (Bois-de-Boulogne, 2014).

Dans le contexte de ce projet de matériel pédagogique, c'est cet établissement d'enseignement qui a participé à la rédaction et à l'utilisation des gabarits. L'équipe du collège était composée de la directrice adjointe du service à l'enseignement ainsi que le professeur responsable des cours de génie logiciel.

Avant la réalisation de ce projet, les enseignants du Collège de Bois-de-Boulogne n'avaient pas d'outils communs pour la réalisation des projets par leurs étudiants. Les étudiants devaient donc s'adapter à une nouvelle méthodologie et manière de fonctionner avec chacun des enseignants.

### Problématique

Plusieurs pays et région dans le monde sont en plein déploiement de la norme ISO/CEI 29110. Il se passe toutefois bien peu de chose à cet égard au Québec et ce en dépit du fait que plusieurs Québécois ont des rôles de leader dans le développement de cette norme, comme le professeur Claude Y. Laporte de l'ÉTS, éditeur de la norme et instigateur du réseau qui vise à accélérer la diffusion et l'utilisation de la norme.

Dans certains endroits, comme la Thaïlande, il est requis pour les organisations d'être certifiées comme étant conforme à la norme s'ils veulent pouvoir offrir leurs services aux différentes organisations et aux agences gouvernementales. Ces mesures créent un engouement envers la norme et un taux d'adoption accéléré, si on compare avec le taux au Québec. Dans le contexte québécois, un tel changement législatif pourrait prendre des années, voire ne jamais se produire. Alors, comment faire pour l'intérêt pour la norme augmente ? Il faut montrer que la norme offre un avantage intéressant pour les TPO du Québec et que son utilisation amène une valeur ajoutée pour les groupes qui l'utilisent.

Le but de ce projet est d'effectuer un transfert de la norme ISO/CEI 29110 aux professeurs et aux étudiants des collèges techniques afin qu'ils s'habituent à son utilisation et qu'éventuellement, ils amènent ces connaissances chez leurs employeurs de demain, suite à leur entrée sur le marché du travail. Statistiquement, il y a de fortes chances que ces étudiants œuvrent au sein de TPO, puisque les TPO représentent près de 80% des entreprises dans le monde du logiciel à Montréal (Gauthier, 2004).

Cette intervention vise plusieurs niveaux de la taxonomie de Bloom. Cette taxonomie, illustrée à la figure 2, présente les niveaux d'apprentissages. Dans notre projet, nous visions trois des six niveaux de cette taxonomie: soit le niveau d'application, d'analyse et de synthèse puisque les étudiants devront utiliser les gabarits (application) afin de documenter et de planifier leur projet (synthèse). Le niveau analyse est plutôt couvert dans le contenu

même des différents documents lorsque les étudiants réaliseront l'analyse des besoins ou l'identification des risques, par exemple.

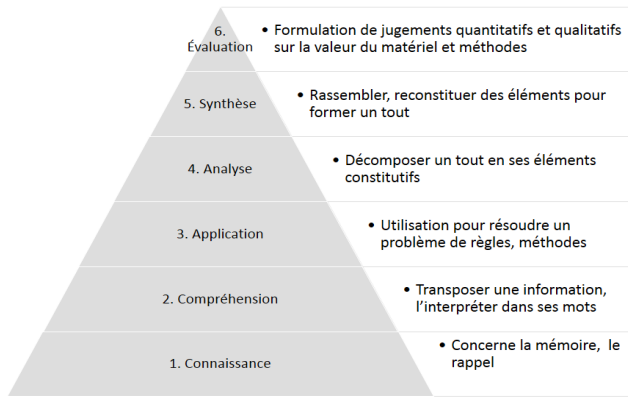


Figure 2. Taxonomie de Bloom (Aubé, 2000)

En utilisant des gabarits basés sur la norme ISO/CEI 29110, les étudiants seront mieux structurés et pourront se concentrer sur le contenu des différents livrables de leurs cours et non sur le formalisme exigé par les enseignants. Les enseignants seront aussi gagnants, car ces gabarits standardiseront l'ensemble de leurs cours et faciliteront la planification des cours.

Afin de publiciser les gabarits développés en collaboration avec le Collège de Bois-de-Boulogne et d'en encourager l'utilisation dans les autres établissements où le programme de technique de l'informatique est offert, une trousse de déploiement générique est offerte sur le site public de la norme ISO/CEI 29110<sup>2</sup>. Cette trousse pourra ensuite être personnalisée par les différents établissements afin de mieux répondre aux besoins spécifiques de leurs programmes. En offrant cette trousse, nous espérons que plus d'établissements, et par conséquent, plus d'étudiants utiliseront la norme et contribueront éventuellement à un transfert de la technologie vers les TPO où ils travailleront.

### 3. Méthodologies

#### Création des gabarits

Dans la stratégie que nous avons élaborée lors de la planification de ce projet, nous voulions fournir

l'ensemble des artéfacts nécessaires pour que les étudiants puissent être en contact avec le profil basique de la norme, malgré leur peu d'expérience pratique. C'est ainsi que nous avons analysé les différentes trousse de déploiement pour le profil basique.

Afin que les étudiants puissent satisfaire aux exigences du profil basique, nous avons convenu de leur fournir des outils, comme des gabarits et des listes de vérification pour chacune des trousse de la norme ISO/CEI 29110. Nous pourrions affirmer que si les étudiants utilisent l'ensemble des outils fournis, ils respecteront toutes les lignes directrices de la norme ISO/CEI 29110.

Le tableau 3 présente la liste des gabarits qui ont été développés dans le cadre de ce projet ainsi que leur correspondance avec le profil basique de norme ISO/CEI 29110. On peut constater que les principaux artéfacts de chacune des trousse de déploiement du profil basique ont été intégrés dans les gabarits pour l'enseignement que nous avons développés.

Une des inquiétudes des professeurs du Collège était que les gabarits soient trop complexes et trop nombreux pour leurs étudiants et la portée des projets qu'ils réalisent dans le cadre de leurs cours. Ceci a motivé notre décision de fusionner l'auto-évaluation avec la vérification et la validation de même que les trousse concernant les tests unitaires et les tests d'intégration.

Trousse de déploiement du profil basique	Gabarit correspondant pour l'enseignement
Analyse des exigences	Document de spécifications
Contrôle des versions	Demande de changement
Auto-évaluation	Plan d'assurance qualité
Gestion du projet	Document de vision Plan de projet Demande de changement Compte rendu de réunion
Architecture et conception détaillée	Document d'architecture et conception
Livraison du produit	Document de livraison
Construction et tests unitaires	Plan de tests
Vérifications et validation	Plan d'assurance qualité
Intégration et tests	Plan de tests

<sup>2</sup> <http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Groupe24-menu.html>

### Tableau 3 Correspondance entre la trousse de déploiement du profil basique de la norme et les gabarits de la trousse de déploiement pour l'enseignement collégial

C'est une fois que la liste des différents gabarits à créer a été finalisée que nous avons amorcé l'élaboration des gabarits.

Nous avons aussi convenu que ces gabarits devaient être aussi minimaliste que possible tout en permettant de répondre aux exigences du profil basique de la norme et aux critères d'évaluation des cours de niveau collégial et des standards de l'industrie.

Tous les gabarits ont été développés en utilisant le même processus. Ce processus est présenté à la figure 3. Le processus débute par la rédaction d'une ébauche du gabarit. Celle-ci est par la suite validée. Suite aux commentaires reçus, une nouvelle version du gabarit est créée et envoyée au professeur du Collège qui l'a aussi révisé et a rédigé des commentaires. Ensuite, une version finale a été développée pour ce collège.

Une autre version du gabarit a aussi été développée pour les autres collèges techniques du Québec: la version générique. Cette version est dépourvue du visuel propre au Collège de Bois-de-Boulogne.

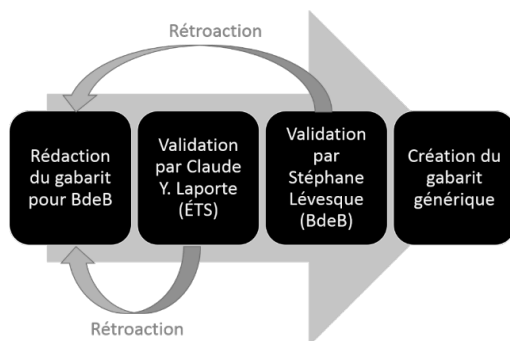


Figure 3. Processus de création des gabarits

Certaines modifications qui furent initiées par le professeur de ce collège ont été retirées afin que le gabarit générique soit le plus près possible de la norme ISO/CEI 29110.

## 4. Les artéfacts développés

### Les trousse de déploiement pour Bois-de-Boulogne

Tel que présenté précédemment, il a été convenu de développer une trousse spécifiquement pour le Collège de Bois-de-Boulogne. Les documents de cette trousse servent de base pour le développement de la trousse générique. Cette section effectue un survol des gabarits développés pour le Collège de Bois-de-Boulogne.

#### Document de vision

La norme ISO/IEC 29110 ne demande pas la production d'un document de vision. Tel qu'illustré à la figure 1, c'est le document intitulé 'énoncé des travaux' (*Statement of Work*). Pour les étudiants du collège, nous avons développé un document intitulé 'document de vision'. Le document est basé sur le gabarit de document de vision de RUP de la société IBM (IBM Corporation, 2005). Cependant, puisque les utilisateurs du gabarit seront des étudiants de niveau collégial et non des ingénieurs d'expérience, le contenu du gabarit d'IBM a été simplifié. Ainsi, les étudiants sont invités à décrire l'opportunité d'affaires et la problématique qu'ils veulent résoudre dans le projet qu'ils veulent documenter.

Ils doivent aussi décrire les intervenants du projet et les utilisateurs du système. Une section importante du document consiste à lister les principaux besoins des intervenants et des utilisateurs du système ciblé par le projet.

Bien que le gabarit soit utilisé dans un contexte scolaire, une étude des options a aussi été incluse dans le gabarit. Le but de ceci est de conscientiser les étudiants que, dans l'industrie, toutes les approches sont considérées dans le but de répondre aux besoins des parties prenantes; que ce soit par le développement, l'achat d'un progiciel ou la mise à jour d'une application patrimoniale. Finalement, le gabarit requiert que les étudiants proposent une recommandation parmi les options mentionnées.



## Plan de projet

Afin d'arriver à un plan de projet qui serait accessible aux étudiants du niveau collégial, nous avons utilisé le plan de projet de la norme ISO/IEC/IEEE-16326 (ISO 2009) pour le développement de logiciel et l'avons complété de certaines explications provenant du gabarit de plan de projet RUP d'IBM. Il est à souligner qu'il existe maintenant une trousse de déploiement de la norme ISO/CEI 29110 pour la gestion de projet, cependant, elle n'était pas disponible au moment de la création du gabarit de plan de projet pour le Collège de Bois-de-Boulogne.

Les étudiants doivent, dans le cadre de ce gabarit, faire une courte description du projet qui concerne ce plan de projet de même que les principaux objectifs de celui-ci. Ils doivent aussi indiquer quels sont les rôles et les responsabilités des membres de l'équipe en plus de décrire la composition de l'équipe.

La planification des livrables doit aussi être incluse dans le plan de projet. Pour chacun des livrables, les étudiants doivent fournir une description du livrable ainsi que les personnes responsables, l'effort exprimé en heure-personne et l'échéancier. Un diagramme de Gantt doit aussi être fourni, en tentant compte de l'effort et le calendrier des livrables du projet.

Les étudiants qui utilisent ces gabarits devront aussi remplir un tableau des risques où chaque risque identifié devra être accompagné d'une évaluation de la priorité, en fonction de la probabilité et de l'impact, ainsi qu'une brève description d'une façon d'atténuer chaque risque identifié.

Finalement, les étudiants indiquent les outils que nécessite leur projet.

## Document de spécifications logicielles

Le document de spécifications logicielles est un des documents très utilisés par l'industrie et il existe même plusieurs excellents gabarits disponibles sur l'internet ou dans des livres. Encore ici, il a été décidé d'utiliser le gabarit de spécifications logicielles de RUP d'IBM comme point de départ. Nous aimions comment étaient divisées les sections pour les

exigences fonctionnelles et les exigences non fonctionnelles. Par contre, comme pour tous les gabarits de ce projet, un travail de simplification a été réalisé afin d'adapter le gabarit pour des étudiants de niveau collégial.

Les étudiants doivent d'abord faire la liste des exigences fonctionnelles de leur projet. Pour chaque exigence, ils doivent établir une priorité de même que faire un lien au besoin, provenant du document de plan de projet.

Pour les exigences non fonctionnelles, les étudiants utilisant le gabarit doivent les lister en faisant une référence à la norme ISO/CEI 25000 (ISO 2005). Ainsi pour chaque facteur de qualité de la norme ISO/CEI 25000, ils doivent indiquer les spécifications non fonctionnelles auxquels leur application doit se soumettre, en fournissant aussi une description ainsi qu'une mesure quantitative pour chaque exigence fonctionnelle.

Les étudiants doivent aussi fournir la liste des contraintes qui doivent être prises en compte lors de l'exécution du projet. Finalement, ils doivent spécifier les documents qui sont des livrables à leur projet (p.ex. manuel d'utilisation, guide de maintenance).

## Document d'architecture et de conception

L'approche qui a été utilisée pour le développement du gabarit d'architecture et de conception est un peu différente des autres gabarits de ce projet, où nous avons utilisé des exemples généralement acceptés par l'industrie. Dans ce cas-ci, nous avons créé le document sur mesure pour répondre aux besoins des étudiants du niveau collégial.

Nous avons pris cette décision puisque la trousse de déploiement d'architecture du gabarit de la norme ISO/CEI 29110 n'allait pas suffisamment en détail pour les étudiants du niveau collégial. De plus, il aurait été difficile de modifier ce document sans le dénaturer afin d'y inclure des éléments qui devaient être inclus dans le gabarit comme le diagramme de cas d'utilisation, et les diagrammes de séquence, par exemple.

Pour compléter ce gabarit, tout d'abord les étudiants doivent fournir dans ce gabarit les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles de même que les contraintes qu'ils ont listées dans leur document de spécifications logicielles.

C'est aussi dans ce document que les étudiants doivent fournir les diagrammes UML supportant les activités de développement logiciel de leur projet. Ils doivent notamment fournir un diagramme des cas d'utilisation ainsi qu'un diagramme de séquence.

Pour chacun des cas d'utilisation illustrés dans le diagramme des cas d'utilisation, les étudiants doivent rédiger une spécification détaillée de ceux-ci. Cette spécification doit inclure une description, les acteurs, les exigences spéciales, les pré-conditions, les post-conditions, de même que le flux d'évènement du cas d'utilisation.

Puisqu'il s'agit aussi d'un document d'architecture, les étudiants doivent fournir un diagramme de classe de même qu'un modèle conceptuel des données, tous deux en utilisant la notation UML. Les étudiants doivent aussi dresser la liste des différentes interfaces de leur logiciel.

Finalement, une matrice de traçabilité, incluse à même le gabarit, doit être complétée. Celle-ci fait le lien entre les besoins énoncés dans le document de vision, les cas d'utilisations, les exigences et les contraintes.

### Plan de tests

Le plan de tests peut s'avérer quelque chose de très complexe lorsqu'en industrie des tests doivent être réalisés sur de gros systèmes. Le gabarit RUP d'IBM est fait pour ce genre de scénario et semblait être mal adapté à un projet de l'envergure de ceux réalisés par les étudiants du niveau collégial. L'enseignant du Collège de Bois-de-Boulogne, a fourni le document de plan de tests qu'il utilisait depuis quelques années et c'est à partir de ce document que la version pour la trousse a été développée.

Tout d'abord, les étudiants doivent définir les éléments à tester dans le logiciel, autant en ce qui

concerne les exigences fonctionnelles que les exigences non fonctionnelles.

Ils doivent aussi développer une stratégie de tests pour chaque portion de leur application décrite dans le document d'architecture. Cette stratégie leur sera utile pour créer leurs cas de tests. Pour chaque portion, ils doivent indiquer la façon dont ils vont tester les critères suivants :

- Intégrité des données
- Fonctionnel
- Performance
- Sécurité
- L'interface utilisateur
- L'interface matérielle

Finalement, ils doivent définir leurs cas de tests. Pour chacun des cas de tests qu'ils définissent, ils doivent fournir le but du test, le scénario de test ainsi que les points de contrôle.

### Plan d'assurance qualité

Le gabarit de plan d'assurance qualité que nous proposons aux étudiants qui utilisent la trousse a deux objectifs. Dans un premier temps, nous voulions qu'ils soient conscients que les activités d'assurance qualité requièrent de la planification et une méthodologie (comment les vérifications seront effectuées). Mais nous voulions, dans un deuxième temps, offrir aux étudiants un point de départ pour amorcer leurs démarches d'assurance qualité, en leur fournissant des listes de vérification. Notre gabarit a été développé pour ce projet et il ne ressemble en rien à ce qui existe dans l'industrie.

Dans la première partie du document, les étudiants doivent définir la méthodologie qu'ils veulent utiliser dans le projet. Ensuite, ils doivent indiquer quels livrables, parmi l'ensemble des artefacts produit dans le cadre de leur projet, seront visés par l'assurance qualité logicielle. Pour chaque livrable ciblé, ils doivent indiquer quelle liste de vérification sera utilisée, qui est responsable de la vérification et la date de complétion prévue de ce livrable. Les étudiants

doivent aussi spécifier les outils qu'ils utiliseront pour accomplir les activités.

Cependant, les étudiants peuvent les modifier s'ils le jugent opportun. Les listes incluses sont les suivantes :

- Liste générique (qui est utilisée avec la majorité des documents)
- Liste de vérification des spécifications
- Architecture
- Code
- Plan de test
- Plan de projet

Toutes les listes, sauf celle de l'architecture, sont basées sur celles du livre de Gilb et Graham (Gilb 1993). La liste d'architecture est basée sur celle du professeur Champagne de l'ÉTS.

### Trousse de déploiement générique

Suite à la révision des gabarits, une version générique de chacun des gabarits de la trousse pour le Collège de Bois-de-Boulogne a été créée. Le but de cette démarche était de permettre d'effectuer des modifications aux gabarits pour qu'ils soient disponibles pour les autres établissements d'enseignement sans pour autant priver le Collège de Bois-de-Boulogne de faire des modifications adaptées à leur contexte et aux particularités de leur programme d'enseignement.

La trousse générique contient les six documents créés pour le Collège de Bois-de-Boulogne supplémenté par trois nouveaux gabarits : un formulaire de livraison du produit logiciel, un formulaire de demande de changement et un formulaire de compte rendu de réunion.

### Formulaire de livraison du produit logiciel

Ce gabarit a pour but de simplifier la livraison du logiciel par les étudiants aux enseignants ou correcteurs. Le gabarit test basé sur la trousse de déploiement qui se trouve sur le site de la norme ISO/CEI 29110.

Les étudiants doivent inscrire, dans le formulaire de livraison du produit logiciel, la liste des livrables qui

sont inclus dans la livraison du document. Il peut s'agir, par exemple, de documentation de la maintenance, de code source, de code compilé ou de fichiers de configuration.

Ils doivent aussi dresser les requis de livraison: ce qui doit être complété par le client afin de pouvoir approuver la réception du produit. Les étudiants doivent aussi inclure un guide d'installation du logiciel développé.

Une section du formulaire de livraison permet de spécifier la version de chacun des composants du logiciel doit aussi être complétée. Finalement, les étudiants doivent inclure la liste des critères d'acceptation que le client a définis et y indiquer à quelle date les critères ont été satisfaits.

### Demande de changement

Un gabarit de demande de changement a été ajouté à la trousse générique. Celui-ci permet, par exemple, à un enseignant de demander des changements, comme l'ajout ou la modification d'une fonctionnalité, aux projets de ses étudiants. Le gabarit est basé sur un exemple de formulaire qui se trouve dans la trousse de déploiement de la gestion de projet

Ce gabarit est divisé en deux sections :

- La description du changement : cette section doit être complétée par le client (c.-à-d. l'enseignant)
- La description des impacts : cette section devra être complétée par l'équipe d'étudiants

Dans la section réservée à la description du changement, le client doit s'identifier de même qu'inscrire la date de la soumission de la demande. Il doit fournir une description de sa demande en indiquant autant la situation actuelle que la situation souhaitée. Finalement, il doit fournir une justification de sa demande.

Dans la section qui décrit les impacts du changement demandé, l'équipe du projet doit remplir un tableau qui quantifie les impacts de la demande sur le calendrier, sur l'effort (heure-personne) et sur les



livrables du projet. Pour chaque livrable impacté, l'équipe doit indiquer une nouvelle date de complétion, si c'est le cas, ainsi que l'impact du changement en heures-personnes.

### Compte rendu de réunion

Un gabarit de compte rendu de réunion peut être utile aux étudiants qui veulent mieux encadrer leurs projets en formalisant leurs rencontres. Ce document pourrait aussi leur être imposé par leurs enseignants afin de les habituer à effectuer des comptes rendus de rencontres plus structurées. Le gabarit est basé sur un exemple de compte rendu qui se trouve dans la trousse de déploiement de la gestion de projet.

Le gabarit demande aux étudiants de spécifier où la rencontre s'est déroulée et qui était présent. Ils doivent aussi indiquer les objectifs de cette rencontre. Ceci fait lieu aussi, en quelque sorte, d'agenda de la rencontre. Ils doivent, par la suite, fournir une liste d'éléments de discussion qui ont été abordés lors de la rencontre ainsi que les décisions qui ont été convenues entre les participants.

Les étudiants peuvent utiliser la section commentaire du formulaire pour inscrire toutes autres notes qu'ils jugent nécessaires. Une dernière section permet aux étudiants d'inscrire la date et le lieu de la prochaine rencontre.

## 5. Méthodologie d'évaluation du matériel développé

L'évaluation d'un projet dans le cas d'un transfert de connaissances est quelque chose de très subjectif, car les mesures à établir ne relèvent pas de résultats scientifiques ou de l'ingénierie proprement dite, mais de la perception de ses utilisateurs, c'est-à-dire les étudiants ainsi que leurs professeurs.

Nous avons établi que si ceux-ci jugeaient les gabarits comme étant utiles et améliorant l'apprentissage des étudiants ou l'enseignement par les enseignants, ils seraient plus enclins à les réutiliser, favorisant ainsi l'objectif premier de ce projet, soit le transfert de connaissances.

## Évaluation des gabarits par les étudiants

Il a été établi que les gabarits seraient utilisés par deux classes d'étudiants dans le cadre de deux cours lors d'une session. Suite à cette expérience avec les gabarits, nous inviterions les étudiants à remplir un questionnaire où ils pourraient fournir leurs commentaires et leurs appréciations des gabarits.

En raison de la grève étudiante qui a paralysé des nombreuses institutions d'enseignement dès le début de la session, il a été décidé de reporter l'utilisation des gabarits à une session ultérieure.

Les étudiants ont pu apprivoiser l'utilisation des gabarits dans le cadre de deux cours de génie logiciel.

Les cours Design et conception (420-43-BB) et Analyse et bases de données orientées objet (420-52-BB) se voulaient des cours d'analyse d'exigences logicielles et de conception fortement axé sur les bases de données. Ces cours présentaient aux étudiants la méthodologie RUP et ses modèles, les notations UML et entité-relation, les bonnes pratiques de conception de base de données, la conception d'un système d'information en équipe. Les étudiants devaient notamment réaliser dans le cadre de ces cours des études de faisabilité, des analyses fonctionnelles, l'architecture du système ainsi que la planification des tests.

Suite à une révision du programme, ces cours ont été quelque peu transformés. La refonte des cours a donné lieu à l'élaboration de deux cours de génie logiciel (cours 420-P46-BB Génie logiciel I et cours 420-P56-BB Génie logiciel II). Le cycle de vie du logiciel, le processus RUP, la planification, l'estimation, l'étude de faisabilité (vision), les exigences logicielles et la validation sont couverts dans le cadre du premier cours. Le deuxième cours couvre les processus de développement agiles, la conception et la vérification.

La conception de bases de données, la maintenance de logiciels et la conception orientée-objet sont également au programme d'autres cours du programme.

## Évaluation des gabarits par les enseignants

Il a aussi été décidé de faire l'évaluation par les enseignants à l'aide d'un questionnaire qui recueillerait leurs impressions sur les gabarits, tant au niveau de leur contenu que de leur pertinence. Les enseignants ciblés par les questionnaires seraient ceux dont les étudiants utiliseraient les gabarits dans le cadre de leurs cours.

## Formulaires d'évaluation

Cette section présente les formulaires d'évaluation qui ont servi à recueillir les commentaires des élèves et des professeurs qui ont utilisé les gabarits dans le cadre de cours donnés au Collège de Bois-de-Boulogne.

## Évaluation des élèves

Lorsque nous avons fait la création du formulaire, nous avons établi que ce dernier ne devait pas être trop élaboré sinon les élèves n'y répondraient peut-être pas complètement. Par conséquent, nous nous sommes limités à huit questions, répartis en deux groupes :

- Cinq questions à choix multiples afin d'évaluer l'impact de l'utilisation des gabarits sur la matière du cours, sur l'impact sur le déroulement du cours ainsi que sur leurs intérêts envers la norme ISO/CEI 29110.
- Trois questions ouvertes afin d'obtenir leurs rétroactions sur la qualité des gabarits et la façon de les améliorer.

Au niveau des questions à choix multiples, nous avons rédigé des énoncés auxquels les étudiants devaient indiquer leur niveau d'accord ou de désaccord. Pour chacun des huit énoncés, ils auraient à indiquer s'ils sont :

- en désaccord
- en accord
- complètement en désaccord
- complètement en accord.

Le tableau 4 présente les énoncés que les étudiants avaient à qualifier ainsi que l'objectif d'évaluation de chacun des énoncés.

Numéro de l'énoncé	Énoncé	Objectif d'évaluation
1	Les gabarits m'ont permis de mieux comprendre la matière de ce cours.	Évaluer l'impact de l'utilisation des gabarits sur la matière du cours.
2	Les gabarits m'ont permis de mieux appliquer la matière de ce cours.	Évaluer l'impact de l'utilisation des gabarits sur la matière du cours.
3	Grâce aux gabarits, il est plus facile de faire les travaux associés à ce cours	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
4	Les gabarits reflétaient bien le contenu du cours.	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
5	Les gabarits me seront utiles dans un autre cours.	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
6	Suite à l'utilisation de ces gabarits, je serais intéressé d'en apprendre plus sur la norme ISO 29110.	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110
7	Suite à l'utilisation de ces gabarits, je serais intéressé à utiliser la norme ISO 29110 dans d'autres cours	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110
8	Suite à l'utilisation de ces gabarits, je serais intéressé à utiliser la norme ISO 29110 dans un projet en industrie	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110

**Tableau 4. Énoncés du formulaire d'évaluation des étudiants**

En ce qui concerne les questions ouvertes, nous avons demandé aux étudiants ce qu'ils avaient aimé des gabarits et ce qu'ils avaient le moins aimé. Nous leur avons aussi demandé s'ils avaient des suggestions d'amélioration aux gabarits. Finalement, nous avons aussi demandé aux étudiants s'ils avaient des

suggestions pour améliorer l'enseignement de la norme ISO/CEI 29110.

### Évaluation des enseignants

Le formulaire d'évaluation des enseignants ressemble au formulaire d'évaluation des étudiants. La section concernant les questions ouvertes est identique.

La section contenant les questions à choix multiples est basée sur le même principe. Il s'agit d'énoncer et les enseignants doivent indiquer s'ils ont en accord ou en désaccord.

Cependant, au lieu d'avoir huit énoncés à répondre, ils doivent répondre à onze questions.

Le tableau 5 présente les énoncés que les enseignants avaient à répondre ainsi que l'objectif d'évaluation de chacun des énoncés.

Numéro de l'énoncé	Énoncé	Objectif d'évaluation
1	Les gabarits ont permis à mes étudiants de mieux comprendre la matière de ce cours.	Évaluer l'impact de l'utilisation des gabarits sur la matière du cours.
2	Grâce aux gabarits, il a été plus facile pour mes étudiants de réaliser, avec succès, leurs travaux.	Évaluer l'impact de l'utilisation des gabarits sur la matière du cours.
3	Les gabarits reflétaient bien le contenu du cours.	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
4	Les étudiants pourraient réutiliser les gabarits dans un autre cours.	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
5	Je réutiliserai ces gabarits dans d'autres cours	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
6	Je réutiliserai ces gabarits dans ce cours.	Évaluer l'impact sur le déroulement du cours.
7	J'aimerais participer à l'évolution des gabarits.	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110

8	Je parlerai de la norme 29110 et des gabarits à des collègues au Collège de Bois-de-Boulogne.	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110
9	Je parlerai de la norme 29110 et des gabarits à des collègues à l'extérieur du Collège de Bois-de-Boulogne.	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110
10	Suite à l'utilisation de ces gabarits, les étudiants seront intéressés d'en apprendre plus sur la norme ISO 29110.	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110
11	Suite à l'utilisation de ces gabarits, je serais intéressé d'en apprendre plus sur la norme ISO 29110.	Évaluer l'intérêt envers la norme ISO/CEI 29110

**Tableau 5. Énoncés du formulaire d'évaluation des enseignants**

## 6. Résultats obtenus

Cette section présente les résultats des évaluations réalisées suite à l'utilisation des gabarits dans deux cours au Collège de Bois-de-Boulogne. Deux évaluations ont été effectuées, une par les étudiants participants à ces cours et une par les enseignants des cours.

### Évaluations des étudiants

Les gabarits ont été utilisés dans deux cours (cours 420-P46-BB Génie logiciel I et cours 420-P56-BB Génie logiciel II) au Collège de Bois-de-Boulogne. Les deux cours étaient constitués du même groupe d'étudiants. Bien que nous n'ayons que les évaluations de quatorze étudiants, ceux-ci ont utilisé les gabarits de manières exhaustives dans les deux cours. On peut présumer que cette expérience avec les gabarits, et avec la norme ISO/CEI 29110, les a rendus aptes à énoncer des commentaires valables. Toutefois, il est à souligner que le nombre restreint d'évaluations ne nous a pas permis d'effectuer des analyses statistiques avancées; nous devons donc nous contenter d'analyses simples.

Les questions sont regroupées en trois catégories :

- Les questions #1 et #2 portent sur l'impact des gabarits sur la matière du cours.
- Les questions #3, #4 et #5 portent sur l'impact des gabarits sur le déroulement du cours
- Les questions #6, #7, #8 portent sur l'intérêt des élèves envers la norme ISO/CEI 29110.

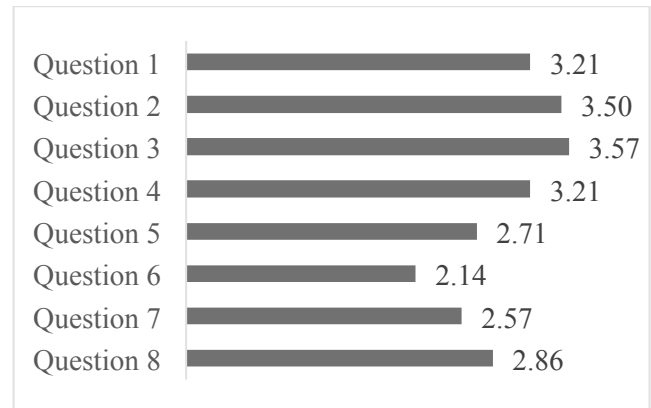
Le tableau 6 présente les résultats des évaluations des étudiants aux questions à choix multiples contenus dans le formulaire d'évaluation (les questions sont présentées dans le tableau 3 de la section précédente).

Étudiants	Questions							
	1	2	3	4	5	6	7	8
#1	4	3	3	3	4	2	2	3
#2	3	4	3	3	2	2	3	3
#3	3	4	3	3	3	2	3	3
#4	3	3	3	3	3	2	2	2
#5	3	3	3	3	3	2	2	3
#6	4	4	4	3	3	2	3	4
#7	3	3	3	3	3	3	3	3
#8	3	4	4	4	1	1	1	2
#9	2	3	4	3	2	2	3	3
#10	3	4	4	4	2	2	2	2
#11	3	3	4	3	3	2	2	3
#12	4	4	4	3	3	3	3	3
#13	4	3	4	3	3	3	4	3
#14	3	4	4	4	3	2	3	3

**Tableau 6. Résultats de l'évaluation par les étudiants**

La figure 4 nous montre les moyennes des réponses aux questions répondues par les étudiants. Selon les moyennes calculées, nous pouvons conclure que les étudiants estiment que, grâce à ces gabarits, il est plus facile de faire les travaux des cours (question #3) et

qu'ils permettent de mieux appliquer la matière (question #2).



**Figure 4. Moyennes des questions répondues par les étudiants**

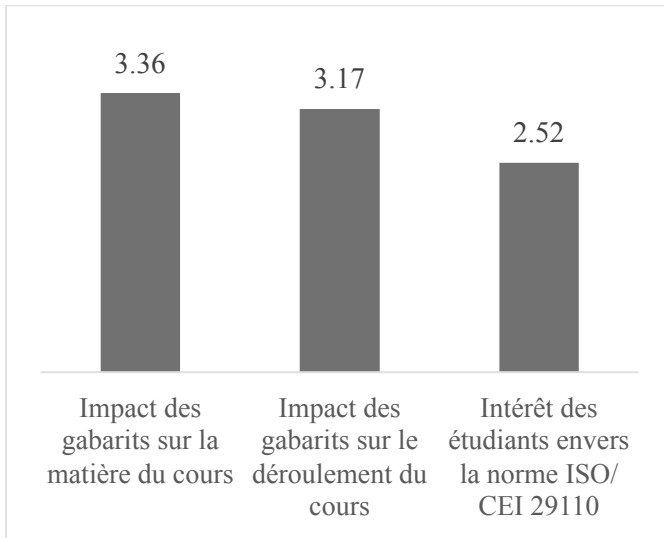
Le fait que ces questions ont obtenu les meilleurs scores est attribuable au fait que les intérêts principaux des étudiants du niveau collégial sont leur réussite scolaire ainsi que l'effort qu'ils doivent consacrer. Une autre hypothèse possible, mais non validée, est que les gabarits de la norme ISO/CEI 29110 sont perçus par les étudiants comme étant plus simple et légers ceux du RUP ou couvrant des normes comme la norme IEEE 830 qui porte sur la spécification des exigences logicielles.

Par contre, nous constatons que, malgré leur opinion favorable aux gabarits, puisque les gabarits les aident à obtenir du succès dans leurs cours, ils ne sont pas intéressés à en apprendre plus sur la norme ISO/CEI 29110 (question #6) et qu'ils ne voient pas l'intérêt d'utiliser la norme dans d'autres cours (question #7). Ceci est peut-être attribuable à leur non-connaissance de la norme ISO/CEI 29110 ou par un manque de visibilité de la norme au Québec. Il est aussi possible que les étudiants du niveau collégial sont d'abord et avant tout intéressés par la construction des logiciels et non par le processus qui entoure cette construction.

Ce qui peut surprendre, c'est que malgré un intérêt mitigé envers la norme, les résultats indiquent que les étudiants seraient plus enclins à utiliser la norme dans des projets en industrie. Possiblement que les

étudiants perçoivent mieux l'intérêt de la norme dans un contexte industriel que dans un contexte pédagogique. Cette hypothèse serait à valider dans le cadre de futurs déploiements de la trousse dans d'autres établissements d'enseignement collégial.

La figure 5 présente les moyennes des réponses obtenues, groupées en fonction des catégories de questions.



**Figure 5. Moyennes des réponses, groupées par famille de questions**

Ce constat peut nous amener à étudier la possibilité d'entreprendre des actions afin de stimuler l'intérêt envers la norme, par exemple que ce soit à travers une meilleure compréhension de la raison d'être de cette norme ou en fournissant aux enseignants plus de matériel afin d'améliorer la notoriété de la norme dans les établissements d'enseignement collégial du Québec.

La section contenant les questions ouvertes nous a permis de confirmer que les étudiants ont apprécié les gabarits, car ils structuraient mieux leurs travaux et que par conséquent, ceux-ci devenaient plus faciles. Ils ont aussi aimé la complétude des gabarits.

Cependant, les étudiants aimeraient avoir, dans la trousse, des exemples de documents complétés. Au niveau des descriptions et des explications contenues dans les gabarits, il n'y a pas consensus puisque

certaines étudiants jugent qu'il y a des manques de précision alors que d'autres estiment que c'est une des forces de ces gabarits. Peu importe, il serait nécessaire de faire une révision des descriptions afin que les étudiants n'y trouvent plus d'imprécisions.

### Évaluations des enseignants

Originellement, nous croyions obtenir entre quatre et six enseignants participant au déploiement, mais en raison des grèves étudiantes et des retards que ceux-ci ont occasionnés dans les planifications et le calendrier des cours, les gabarits ont seulement été testés dans deux cours. De plus, ces deux cours avaient le même enseignant. Puisque ce dernier a aussi collaboré à l'élaboration des gabarits, il est prudent d'affirmer que son évaluation et ses commentaires ne sont pas impartiaux.

Cependant, nous pouvons conclure que celui-ci est satisfait des gabarits développés dans le cadre de ce projet, car toutes ses réponses, sauf une, dans la section à choix multiples abondent en ce sens. La seule réserve qu'il émet concerne l'intérêt des étudiants envers la norme ISO/CEI 29110. Il ne croit pas que les étudiants souhaiteront en apprendre plus au sujet de la norme.

En évaluant les questions ouvertes, on peut signaler que l'enseignant a apprécié la concision des gabarits ainsi que la précision des directives et des explications. Il a aussi apprécié leur facilité d'adaptation. Cependant, il affirme moins aimer le gabarit des cas d'utilisations et aimerait avoir des exemples de documents intégrés à même la trousse.

Afin de pouvoir confirmer ou infirmer ces commentaires et d'améliorer les gabarits et la trousse, il serait essentiel de faire des déploiements supplémentaires afin de pouvoir recueillir les commentaires d'autres enseignants. Dans le but de réaliser des déploiements supplémentaires, les travaux de ce projet seront présentés aux professeurs en TI des collèges techniques du Québec lors du 6<sup>e</sup> colloque des professeurs en TI au collégial.

## 7. Leçons apprises

Cette section présente ce qui a été appris lors de la réalisation de ce projet, autant les éléments positifs que les éléments négatifs.

En ce qui concerne ce qui a bien été dans ce projet il y a notamment la création des gabarits, la réceptivité du Collège de Bois-de-Boulogne à ce projet ainsi qu'à la nouvelle norme ISO/CEI 29110.

Inversement, ce qui moins bien été comprend la lenteur pour obtenir les commentaires sur les gabarits et la faible quantité de commentaires reçus. Ceci est largement dû à la grève étudiante. Sans cette grève, ce projet aurait connu peu de contretemps.

### Création des gabarits

La création des différents gabarits s'est faite assez rapidement et facilement. Tout d'abord, la norme ISO/CEI 29110 est bien élaborée et simple à comprendre. De plus, plusieurs trousse de déploiement sont présentes sur le site public de la norme de l'ÉTS. Ces trousse permettent de mettre en évidence ce que devrait contenir un gabarit d'afin de mettre en place les pratiques recommandées par la norme au sujet d'une discipline particulière (p.ex. la gestion de projet).

### Réceptivité du Collège de Bois-de-Boulogne

L'équipe du Collège de Bois-de-Boulogne, tout spécialement ses professeurs en TI ont rapidement embarqué et cru dans ce projet. Sans leur support et surtout leur réceptivité à ce projet, la réalisation de celui-ci aurait été plus difficile. Ils ont rapidement saisi comment ce projet pourrait améliorer leurs offres de cours et possiblement celles de l'ensemble des établissements d'enseignement collégial en techniques de l'informatique.

Cet intérêt envers ce projet s'est aussi fait ressentir au niveau des communications. Pendant toute la durée du projet (et même pendant la grève étudiante), les professeurs ont toujours été présents pour répondre à nos questions et pour donner leurs commentaires sur les gabarits présentés.

Le Collège n'a pas hésité à faire participer ses étudiants et ses professeurs dans ce projet, en acceptant que les gabarits réalisés dans le cadre de ce projet soient utilisés dans des cours. Sans cet apport, nous n'aurions pas pu analyser l'impact des gabarits et comment les améliorer dans le futur.

Finalement, leurs contributions seront aussi appréciées lors du 6<sup>e</sup> colloque des professeurs en TI au collégial, car ils y participeront pour présenter les travaux réalisés dans le cadre de ce projet.

### Petite quantité de commentaires

Juger de la qualité des travaux réalisés dans le cadre de ce projet avec seulement 14 étudiants et un professeur est très difficile et peu révélateur. Il aurait été préférable d'impliquer plus d'étudiants et plus de professeurs afin d'obtenir plus de commentaires. Par ailleurs, c'est ce qui était initialement prévu, avant l'avènement des grèves étudiantes.

Cependant, en raison de ces grèves, il était difficile de mettre en application les gabarits dans les cours puisque le calendrier des cours a été compressé au minimum requis par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, ce qui rendait très difficile d'ajouter de la matière supplémentaire aux cours, comme l'utilisation des gabarits.

## 8. Conclusion

Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet permettront aux étudiants des techniques informatiques du Collège de Bois-de-Boulogne et à des étudiants d'autres collèges au Québec de s'initier à la norme ISO/CEI 29110 en utilisant des gabarits adaptés à leurs besoins.

Les gabarits sont contenus dans deux trousse, une trousse spécifiquement conçue pour le Collège de Bois-de-Boulogne et une trousse générique qui pourra être utilisée par des collèges techniques du Québec. Les gabarits contenus dans les trousse ont été créés de manière collaborative avec les professeurs de l'ÉTS et du Collège Bois-de-Boulogne. Ces documents sont à la fois alignés sur la norme ISO/CEI 29110 et sur les réalités et les besoins



académiques des programmes d'enseignements de la technique informatique.

Les gabarits ont été déployés dans deux cours au Collège de Bois-de-Boulogne. Afin de mesurer le degré de satisfaction des étudiants et des enseignants participant à ce déploiement, une méthodologie d'évaluation avait été préalablement définie. Suite à l'évaluation, nous avons constaté que les étudiants étaient très intéressés par les gabarits puisque ceux-ci les aidaient dans la réalisation de leurs travaux et qu'ils permettaient de mieux appliquer la matière des cours.

Par contre, les étudiants ne sont pas intéressés à en apprendre plus sur la norme ISO/CEI 29110 et ils ne voient pas l'intérêt d'utiliser la norme dans leurs autres cours.

En conclusion, malgré la lenteur pour obtenir des commentaires sur les gabarits ainsi que le nombre restreint de commentaires que nous avons pu recueillir, dans le cadre de ce projet en raison de la grève étudiante, les travaux réalisés dans ce projet sont voués à un bel avenir : les gabarits ont été appréciés par ceux qui les ont utilisés et d'autres établissements du réseau collégial feront, nous l'espérons, comme le collège Bois-de-Boulogne, et utiliseront la norme ISO/CEI 29110 dans leurs cours.

## 9. Les prochaines étapes

Les prochaines étapes afin de bonifier le projet seraient :

### **Réaliser plus de déploiements dans d'autres Cégeps.**

La réalisation de plus de déploiements améliorerait la visibilité de la norme ISO/CEI 29110 et aussi la qualité de la trousse puisqu'il serait possible de recueillir plus de commentaires et de suggestions d'amélioration venant d'étudiants et d'enseignants. Puisque les travaux de ce projet seront présentés au 6<sup>e</sup> colloque des professeurs en TI au collégial en juin 2014, il devrait être possible de trouver d'autres établissements intéressés à offrir à leurs étudiants ces gabarits et ainsi réaliser plus de déploiements.

### **Modifier les descriptions contenues dans les gabarits des trousse.**

Les évaluations des étudiants (section 0) ont montré que certaines descriptions n'étaient pas suffisamment précises. Pour que la trousse soit un succès, il serait primordial que les descriptions soient revues afin d'éliminer toute imprécision.

### **Modifier le gabarit du plan d'assurance qualité afin de mesurer l'effort en nombres d'heures.**

L'ajout du nombre d'heures à la section 2.2 du plan d'assurance qualité permettrait de mieux représenter le genre d'artéfact utilisé dans l'industrie. Pour tous les livrables à réviser, les étudiants devraient spécifier les listes de vérification à utiliser, les noms des responsables, l'effort en heures (p.ex. l'effort de révision et l'effort de correction) ainsi que la date de complétude attendue.

### **Modifier la trousse pour le Collège de Bois-de-Boulogne pour l'harmoniser avec la trousse générique.**

La trousse générique contient trois gabarits (Formulaire de livraison du produit logiciel, Demande de changement et Compte rendu de réunion) qui ne sont pas dans la trousse du Collège de Bois-de-Boulogne. L'ajout de ces gabarits permettrait une meilleure uniformisation des outils disponibles aux étudiants de tous les cégeps.

### **Fournir des exemples de documents complétés.**

Cette suggestion est venue autant des étudiants qui ont participé au déploiement au Collège de Bois-de-Boulogne que de l'enseignant Stéphane Lévesque. Je suggère par contre de ne pas inclure ces documents dans la trousse, mais de plutôt les placer sur le site web de la norme ou du site du cours au Collège de Bois-de-Boulogne. Ainsi, les exemples seraient en quelque sorte en annexe à la trousse.

### **Ajouter des vidéos au site web de la norme ISO/CEI 29110**

Cette suggestion de Stéphane Lévesque devrait être considérée par l'équipe responsable de maintenir le site de la norme. Ceci contribuerait à mieux expliquer la norme aux futurs enseignants qui désirent réaliser un déploiement de la trousse dans leur programme de technique informatique. Par exemple, ces vidéos pourraient présenter une étude de cas sur un déploiement réalisé ou des commentaires d'enseignants qui ont utilisé les gabarits dans leurs cours.

### **Expliquer la raison d'être de la norme ISO/CEI 29110.**

Nous croyons que les étudiants ne saisissent pas bien l'importance de la norme dans le futur du génie logiciel. Un document d'explication de la norme devrait être ajouté à la trousse. Ce document pourrait contenir l'historique de la norme, des exemples d'utilisations ailleurs dans le monde et comment elle pourrait aider les TPO du Québec à réaliser de meilleurs logiciels.

## **10. Références**

Aubé, L. (2000). La planification d'un cours selon l'approche par compétences. Atelier donné à l'UQAM, Montréal.

Bois-de-Boulogne, C. d. (15 mars 2014). Récupéré sur Site web officiel: <http://bdeb.qc.ca/>

Champagne, R. (2014). Listes de vérification - Code. Récupéré sur Normes ISO/IEC 29110 pour l'ingénierie de systèmes et l'ingénierie de logiciels pour les très petits organismes: <http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/Liste%20de%20verification%20de%20code.doc>

Gauthier, R. (22 janvier 2004). Une force en mouvement. La Boule de Cristal. Centre de recherche informatique de Montréal.

Gilb, T., & Graham, D. (1993). Software Inspection. Addison-Wesley Professional.

Guillemot, F., & Champagne, R. (2012). Trousse de déploiement - Architecture. Récupéré sur Normes ISO/IEC 29110 pour l'ingénierie de systèmes et l'ingénierie de logiciels pour les très petits organismes: [http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/Trousse%20de%20déploiement%20Architecture\\_Conception](http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/Trousse%20de%20déploiement%20Architecture_Conception)

Hernandez, G., & Gonzalez, W. (2010). Trousse de déploiement - Gestion de projet. Récupéré sur Normes ISO/IEC 29110 pour l'ingénierie de systèmes et l'ingénierie de logiciels pour les très petits organismes: [http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/TD\\_Profil%20Entree%20Gestion%20de%20projet\\_rev\\_04.docx](http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/TD_Profil%20Entree%20Gestion%20de%20projet_rev_04.docx)

IBM Corporation. (2005). RUP Project or Software Development Plan.

IBM Corporation. (2005). RUP Software Requirements Specification (SRS).

IBM Corporation. (2005). RUP Test Plan.

IBM Corporation. (2005). RUP Vision Document.

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1998). IEEE Std 1058-1998 - IEEE Standard for Software Project Management Plans.

ISO/CEI. (2005). ISO/CEI 25000 - Software Engineering Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE, Organisation internationale de normalisation, Genève, Suisse.

ISO/CEI. (2011). ISO/CEI 29110 - Systems and Software Life Cycle Profiles and Guidelines for Very Small Entities (VSEs), Organisation internationale de normalisation, Genève, Suisse.

Laporte, C. Y. (s.d.). Récupéré sur Normes ISO/IEC 29110 pour l'ingénierie de systèmes et l'ingénierie de logiciels pour les très petits organismes: <http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Groupe24-menu.html>

Laporte, C. Y., Sangpar, P., & Suwannaroj, S. (2013). Trousse de déploiement - Livraison du produit. Récupéré sur Normes ISO/IEC 29110 pour l'ingénierie de systèmes et l'ingénierie de logiciels pour les très petits organismes: <http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/Trousse%20de%20d%C3%A9ploiement-%20Livraison%20du%20Logiciel>

Moll, R. (2013). Être prêts – Une perspective sur les PME et le management du risque. ISO Focus+, février 2013, Organisation internationale de normalisation, Genève, Suisse.

O'Connor, R. (2012). Trousse de déploiement - Gestion de projet. Récupéré sur Normes ISO/IEC 29110 pour l'ingénierie de systèmes et l'ingénierie de logiciels pour les très petits organismes: <http://profs.etsmtl.ca/claporte/VSE/Trousses/Trousse%20de%20d%C3%A9ploiement-Gestion%20de%20projet>

Wiegers, K. E. (mars 2014). Récupéré sur Process Impact: <http://www.processimpact.com>

## Biographies



**Paul-Olivier Trudeau** possède 10 ans d'expérience dans le développement et la maintenance de logiciel. Il est titulaire d'un baccalauréat en informatique et génie logiciel (Université du Québec à Montréal (UQAM), 2006). Il termine sa maîtrise en génie logiciel à l'École de technologie supérieure (ÉTS) à Montréal (hiver 2014). Il occupe présentement un poste d'analyse d'affaires au sein d'une entreprise parapublique québécoise. Il a un intérêt marqué pour les bonnes pratiques en génie logiciel, la gestion du contenu d'entreprise et les outils de collaboration.

Courriel: [po.trudeau@gmail.com](mailto:po.trudeau@gmail.com)



**Claude Y. Laporte** est professeur agrégé de génie logiciel à l'École de technologie supérieure (ÉTS). L'ÉTS est une école d'ingénieurs, de plus de 7 500 étudiants, du réseau de l'Université du Québec. Il a obtenu une maîtrise du département de génie électrique et informatique de l'École Polytechnique de Montréal en 1986. En 1980, il a reçu une maîtrise en physique du département de physique de l'Université de Montréal. Il a effectué ses études de premier cycle en physique et mathématique au Collège militaire royal de Saint-Jean. Il a obtenu un doctorat (Ph. D.) de l'Université de Bretagne Occidentale (UBO) sous la direction du Dr. Jacques Tisseau, Professeur et Directeur de l'École Nationale d'Ingénieurs de Brest (ÉNIB). La faculté d'ingénierie et d'architecture de l'Universidad de San Martín de Porres, de Lima au Pérou, lui a décerné un Doctorat Honoris Causa.

Courriel: [Claude.Y.Laporte@etsmtl.ca](mailto:Claude.Y.Laporte@etsmtl.ca)

Site professionnel: <http://profs.etsmtl.ca/claporte/>

Site de la norme ISO 29110:

<http://profs.logti.etsmtl.ca/claporte/VSE/Groupe24-menu.html>



**Stéphane Lévesque** est titulaire d'un DEC en techniques de l'informatique (Collège Montmorency, 1995), d'un bac. en informatique de gestion avec spécialisation en développement de logiciels (UQAM, 1999) et d'une maîtrise en génie logiciel (UQAM, 2009). Il enseigne l'informatique depuis 1996 (UQAM, Collège de Bois-de-Boulogne). Il pratique en industrie depuis 1998, principalement à titre de consultant dans le cadre de projets de développement. Ses principaux champs d'expertise en génie logiciel sont la programmation, l'analyse d'exigences et la conception. Il suit avec grand intérêt l'évolution du développement agile depuis une quinzaine d'années.

Courriel: [stephane.levesque@bdeb.qc.ca](mailto:stephane.levesque@bdeb.qc.ca)

