

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
Faculté d'éducation

Conception d'un MOOC sur la programmation destiné aux étudiantes et étudiants
en Techniques de l'informatique

Par
Anne Noreau

Essai présenté à la Faculté d'éducation
en vue de l'obtention du grade de
Maître en enseignement (M. Éd.)
Maîtrise en enseignement au collégial

Juillet 2018
© Noreau Anne, 2018

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Conception d'un MOOC sur la programmation destiné aux étudiantes et étudiants
en Techniques de l'informatique

Par

Anne Noreau

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

_____ Directrice d'essai
Sawsen Lakhhal

_____ Évaluatrice de l'essai
Renée Claude Bilodeau

Essai accepté le :

REMERCIEMENTS

Cet essai a pu se concrétiser grâce à la collaboration et au soutien de plusieurs personnes. Je veux tout d'abord remercier ma direction d'essai Mme Sawsen Lakhal qui a su me guider, me questionner, me conseiller et me stimuler pour mener à terme ce projet. Je remercie mes collègues et étudiantes et étudiants qui ont pris le temps de participer à ma collecte de données afin de donner leur opinion pour aider à faire avancer les moyens mis en place pour favoriser la réussite lors de l'apprentissage de la programmation.

Je tiens à remercier mon conjoint, Jacques Lapointe, pour sa patience lors de mes périodes intensives de travail de maîtrise. Il a su m'épauler dans ce projet de fou d'étudier pour obtenir une maîtrise avec trois jeunes enfants. Je remercie également mes enfants : Mégan, Alicia et Olivier qui venaient s'asseoir à côté de moi, lors de mes interminables heures de travail acharné, et qui « jouaient à faire de la maîtrise » sur leurs petits ordinateurs.

Je dois également souligner l'apport inestimable de mes parents. Ma mère, Anna Tremblay, qui est toujours là pour m'aider et m'encourager. Mon père, Claude Noreau, qui nous a toujours encouragées à continuer à apprendre, à se nourrir de savoir et avoir soif de connaissances. Un merci tout spécial à ma tante Marie-Claude qui était toujours disponible pour venir plier un panier de petit linge pour m'aider.

Je tiens finalement à remercier Mme Salima Fersaoui, grâce à elle j'ai pu travailler la tête tranquille car je savais que mes enfants étaient en sécurité dans son service de garde en milieu familial.

SOMMAIRE

Cet essai porte sur la conception d'un MOOC comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet pour les étudiantes et étudiants en informatique. Nous avons commencé cet essai en décrivant le programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou en y incluant l'évolution du programme et les taux de diplomation et de persévérance. Nous avons tenté d'identifier les difficultés liées à l'apprentissage de la programmation orientée objets. Nous avons également exposé le contexte de la formation en ligne au Cégep Limoilou. À partir de l'objectif général, nous avons construit le cadre de référence afin de positionner les fondements de l'essai. Nous avons défini les modalités de formations utilisant les TIC puis les méthodes de design pédagogique, les activités d'enseignement-apprentissage liées aux TIC. Nous avons également défini les notions liées à l'apprentissage de la programmation orientée objets. Notre recherche se traduit par l'expérimentation d'un projet technopédagogique se situant dans le pôle innovation car elle vise à développer du matériel technopédagogique. Une grande portion de ce projet a donc été consacrée à la conception d'un MOOC. L'expérimentation a permis de recueillir des données auprès de 8 expertes et experts et de 6 étudiantes et étudiants qui ont été compilées et analysées dans le but d'améliorer le MOOC. Les résultats indiquent que ces derniers ont apprécié le MOOC. Pour les pistes de recherches futures, il serait intéressant de continuer à développer du matériel pédagogique en ligne pour venir en soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet. Ce matériel n'est pas conçu pour remplacer le cours, mais pour compléter les apprentissages des étudiantes et étudiants grâce à d'autres ressources fiables pour l'apprentissage de la programmation orientée objet. Nous comptons continuer à développer du matériel en ligne (ex : vidéos, exercices interactifs) afin que le MOOC contienne toutes les notions fondamentales de programmation orientée objets avec les mêmes exemples qui prendront de l'ampleur tout au long des démonstrations.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE	5
LISTE DES TABLEAUX.....	10
LISTE DES FIGURES	11
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	12
INTRODUCTION.....	15
PREMIER CHAPITRE LA PROBLÉMATIQUE	17
1 LE PROGRAMME DE TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE AU CÉGEP LIMOILOU.....	17
1.1 Évolution du programme.....	17
1.2 Programme actualisé	19
1.3 Diplomation et profil à l'admission des étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou	21
1.4 La persévérance et la réussite des étudiantes et étudiants dans les cours de programmation au Cégep Limoilou	23
1.5 Les difficultés liées à l'apprentissage de la programmation	25
1.6 Formation en ligne au Cégep Limoilou	31
2 L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE L'ESSAI	33
DEUXIÈME CHAPITRE LE CADRE DE RÉFÉRENCE.....	34
1. MODALITÉS DE FORMATIONS UTILISANT LES TIC	35
1.1 Modèle en fonction de l'apprenant (groupe, synchrone/asynchrone).....	35
1.2 Modèle en fonction de la proportion d'activités utilisant les TIC	36
1.2.1 Cours en présentiel enrichi	37
1.2.2 Cours hybrides.....	37
1.2.3 Cours en ligne.....	38
1.2.4 Les MOOC	39
2. LES MÉTHODES DE DESIGN PÉDAGOGIQUE.....	42

3.	LES ACTIVITÉS D’ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE AVEC LES TIC	44
4.	PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET	48
4.1	Définition des concepts liés à la programmation orientée objet	49
4.2	Les contenus ciblés	51
4.3	Utilisation du débogueur	53
5.	OBJECTIFS SPÉCIFIQUES	54
	TROISIÈME CHAPITRE LA MÉTHODOLOGIE	56
1.	APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET TYPE DE PROJET	56
2.	PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS	57
2.1	Population	58
2.2	Échantillon	58
3.	TECHNIQUES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES	59
3.1	Journal de bord de la chercheuse	59
3.2	Questionnaires.....	59
4.	DÉROULEMENT ET ÉCHÉANCIER.....	60
4.1	Analyse.....	63
4.2	Design et conception.....	64
4.2.1	Choix des contenus et objectifs	65
4.2.2	Configuration de l’environnement	69
4.2.3	Choix d’outils de production de vidéos.....	70
4.3	Développement	70
4.4	Implantation	72
4.5	Évaluation	73
5.	MÉTHODES DE TRAITEMENT ET D’ANALYSE DE DONNÉES.....	74
5.1	Analyse du journal de bord	74
5.2	Analyse des données recueillies lors de la mise à l’essai.....	75
6.	CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES.....	76
7.	MOYENS POUR ASSURER LA SCIENTIFICITÉ.....	78
	QUATRIÈME CHAPITRE PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	79
1.	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	79
1.1	Résultats du questionnaire des expertes et experts	80
1.1.1	Résultats de la présentation générale.....	80

1.1.2	Résultats liés aux activités d’enseignement-apprentissage	81
1.1.3	Résultats liés au contenu didactique du MOOC.....	82
1.1.4	Résultats portant sur l’appréciation globale	84
1.1.5	Résultats des commentaires, points forts et points à améliorer.....	85
1.2	Résultats du questionnaire des étudiantes et étudiants.....	86
1.2.1	Résultats de la présentation générale.....	87
1.2.2	Résultats liés aux activités d’enseignement-apprentissage	87
1.2.3	Résultats liés au contenu didactique du MOOC.....	89
1.2.4	Résultats portant sur l’appréciation globale	90
1.2.5	Résultats des commentaires, points forts et points à améliorer.....	91
2.	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	93
2.1	Interprétation des résultats	93
2.1.1	Interprétation des résultats concernant la présentation générale du MOOC	93
2.1.2	Interprétation des résultats concernant les activités d’enseignement-apprentissage développées	95
2.1.3	Interprétation des résultats concernant le matériel didactique	96
2.1.4	Interprétation des résultats concernant l’appréciation globale du MOOC	96
2.2	Améliorations suggérées.....	97
	CONCLUSION	98
1.	Résumé de la recherche	98
2.	Limites de la recherche.....	100
3.	Pistes pour le futur.....	100
	RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUES	102
	ANNEXE I – GRILLES DE COURS DES TECHNIQUES DE L’INFORMATIQUE AU CÉGEP LIMOILOU.....	105
	ANNEXE II - COMPÉTENCES DEVIS MINISTÉRIEL 2000 (MINISTÈRE DE L’ÉDUCATION, 2000)	107
	ANNEXE III – EXTRAIT DU DEVIS MINISTÉRIEL DE 2017 – COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES (MEES, 2017).....	109
	ANNEXE IV – RÉUSSITE DES COURS DANS LE PROGRAMME D’INFORMATIQUE	110
	ANNEXE V – ACTIVITÉS D’ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE.....	111
	ANNEXE VI – QUESTIONNAIRE DES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS	112

ANNEXE VII – QUESTIONNAIRE DES EXPERTES ET EXPERTS	117
ANNEXE VIII – CONFIGURATIONS DE L’ENVIRONNEMENT DU MOOC	122
ANNEXE IX – FORMULAIRE D’ÉVALUATION ÉTHIQUE DES ESSAIS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE X - ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE.	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE XI – FORMLAIRE DE CONSENTEMENT (ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS) ..	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE XII – FORMULAIRE DE CONSENTEMENT (EXPERTES ET EXPERTS)	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Description du mode d'enseignement vers l'apprenant (Gérin-Lajoie, Papi, 2018).....	36
Tableau 2	Méthodes et théories de l'apprentissage liées aux TIC, adaptation tirée de Gérard-Papi (2018)	47
Tableau 3	Parallèle entre les étapes de recherche de Harvey et Loiselle et les étapes ADDIE selon Lebrun	62
Tableau 4	Analyse du MOOC portant sur la programmation orientée objet	63
Tableau 5	Choix des contenus et objectifs	66
Tableau 6	Liste des capsules vidéo à développer	68
Tableau 7	Liste des activités interactives à développer	69
Tableau 8	Résumé des fonctions d'édition utilisées et intégration d'éléments	72
Tableau 9	Résultats des expertes et experts portant sur la présentation générale du MOOC	81
Tableau 10	Résultats des expertes et experts portant sur les activités d'enseignement-apprentissage développées	82
Tableau 11	Résultats des expertes et experts portant sur le contenu didactique	83
Tableau 12	Résultats des expertes et experts portant sur l'appréciation globale	84
Tableau 13	Commentaires des expertes et experts	85
Tableau 14	Résultats des étudiantes et étudiant portant sur la présentation générale du MOOC	87
Tableau 15	Résultats des étudiantes et étudiants portant sur les activités d'enseignement-apprentissage développées	88
Tableau 16	Résultats des étudiantes et étudiants portant sur le contenu didactique	90
Tableau 17	Résultats des étudiantes et étudiants portant sur l'appréciation globale	91
Tableau 18	Commentaires des étudiantes et étudiants	92

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Nombre d'étudiantes et d'étudiants admis vs diplômés au régulier	22
Figure 2	Taux de réussite en POO I au Cégep Limoilou.....	24
Figure 3	Schéma de planification des outils technologiques éducatifs extrait de Lebrun (2007, p.88).....	43
Figure 4	Niveaux d'usage pédagogique des TIC (Romero et Laferrière, 2015) ...	45
Figure 5	Contenu des cours de programmation orientée objet.....	51
Figure 6	Vue synoptique du cours de Programmation orientée objet I.....	53
Figure 7	Affichage de la page d'accueil du MOOC	73

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AEC	Attestation d'études collégiales
ADDIE	Analyse, Design, Développement, Implémentation, Expérimentation
CLOM	Classe en Ligne Ouverte Massive
DES	Diplôme d'Études Secondaires
FAD	Formation à distance
FADIO	Formation à distance interordres
FAQ	Foire aux questions
FNEEQ	Fédération Nationale des Enseignantes et Enseignants du Québec
H5P	HTML 5 Package
IDE	Environnement de Développement Intégré (Integrated Development Environment)
MAC	Ordinateur Macintosh
MEES	Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MELBA	Metaphor-based Environment to Learn the Basics of Algorithmic
MOOC	Massive Open Online Course

PC	Ordinateur personnel (Personal Computer)
PIÉA	Politique Institutionnelle d'Évaluation des Apprentissages
POO	Programmation orientée objet
RAC	Processus de reconnaissance des acquis à la formation continue
REFAD	Réseau d'enseignement francophone à distance
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UdeS	Université de Sherbrooke

INTRODUCTION

Les techniciennes et techniciens en informatique sont des personnes œuvrant dans les domaines du développement d'applications et de l'administration des réseaux informatiques. Dans le domaine du développement d'applications, ils ou elles participent à la conception d'applications, à leur développement et leur maintenance. Dans le domaine de l'administration des réseaux informatiques, ils ou elles participent à la conception, la gestion, la sécurisation et l'installation de réseaux et de serveurs.

Peu importe le domaine dans lequel les finissantes et finissants du programme de Techniques de l'informatique œuvreront, ils seront appelés à maîtriser les bases de la programmation. Plusieurs compétences y font référence, notamment celles d'utiliser des langages de programmation (00Q2) et d'exploiter les principes de la programmation orientée objet (00Q6). Ces compétences sont développées tout au long de leur formation.

Toutefois, nous observons depuis quelques années qu'un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants échouent ou abandonnent leurs études en Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou. Plusieurs facteurs peuvent être mis en cause concernant cette problématique de persévérance dans les études. Entre autres facteurs, l'apprentissage de la programmation semble problématique. La structure du programme en Techniques de l'informatique, au Cégep Limoilou, fait en sorte qu'un échec dans un des cours de programmation entraîne nécessairement un retard d'un an pour diplômer.

Comme mesure de soutien à l'apprentissage des étudiantes et étudiants débutant leur apprentissage de la programmation, nous avons décidé de mettre en place un MOOC nécessitant très peu d'interventions de la part d'une enseignante ou d'un enseignant afin de favoriser l'acquisition des connaissances de base, mais aussi afin de

pallier aux lacunes identifiées dans la littérature par rapport aux difficultés liées à l'apprentissage d'un premier langage de programmation.

Dans la première partie de l'essai, nous présenterons notre problème de recherche en le contextualisant par rapport au programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou ainsi qu'à la diplomation et au profil d'admission de nos étudiantes et étudiants. Nous y présenterons également des données concernant la persévérance et la réussite dans les cours de programmation ainsi que les difficultés liées à son apprentissage.

Dans la deuxième partie, nous définirons les concepts fondamentaux liés à notre projet soient : les modalités de formations utilisant les TIC, les méthodes de design pédagogique, les activités d'enseignement-apprentissage utilisant les TIC et les difficultés associées à l'apprentissage de la programmation.

Notre troisième partie présentera l'approche méthodologique utilisée, la population, l'échantillon ainsi que le déroulement du projet. Nous y détaillons les techniques et instruments de collecte de données, les méthodes de traitement et d'analyse, les considérations éthiques et les moyens mis en place afin d'assurer la scientificité du projet.

La quatrième partie présentera les résultats obtenus et leur interprétation suite à la mise à l'essai et l'expérimentation auprès d'expertes et d'experts et d'étudiantes et d'étudiants. Nous exposerons les résultats suite à la validation globale du MOOC effectuée auprès de deux groupes-cible. Nous y analyserons les résultats et préciserons les modifications à apporter au MOOC.

La conclusion renferme un résumé de la recherche, dresse un bilan de la mise à l'essai et de l'expérimentation, précise les limites de l'essai, puis expose les retombées souhaitées du MOOC quant à sa future utilisation dans le programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou.

PREMIER CHAPITRE LA PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre présente, la problématique de l'essai. Nous y faisons un tour général de la structure du programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou, incluant les données des dernières années concernant les taux de réussite, le profil d'admission des étudiantes et étudiants et les taux de diplomation. Nous y ciblons également certaines problématiques liées à l'apprentissage de la programmation. Finalement, nous concluons ce chapitre en énonçant l'objectif général de la recherche.

1 LE PROGRAMME DE TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE AU CÉGEP LIMOILOU

1.1 Évolution du programme

Au Cégep Limoilou, le premier programme de Techniques de l'informatique élaboré par compétences a été mis en place en 2000. Depuis sa création, le programme de Techniques de l'informatique offre deux voies de sorties : informatique de gestion et gestion de réseaux informatiques. Il a été conçu en se basant sur le devis ministériel datant également de 2000 (Ministère de l'Éducation, 2000). Celui-ci contient toute l'information sur la formation générale et spécifique devant être dispensée dans le programme de Techniques de l'informatique. Plus spécifiquement, chaque énoncé de compétence est accompagné d'éléments de compétence et de critères de performance¹. Un rapport de mise en œuvre du programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou a été publié en 2007 avec plusieurs grandes pistes d'actions visant son amélioration (Cégep Limoilou, 2007). Plusieurs modifications ponctuelles ont été

¹ La maquette présentée en Annexe I contient les numéros de compétences développées dans chaque cours. L'Annexe II présente les compétences ministérielles du devis de 2000.

faites suite à ce rapport, notamment la révision de la place de certains cours dans le programme et de quelques préalables. En 2012, un chantier a été mis en branle pour une refonte majeure du programme dans le but de le rendre plus actuel face aux nouvelles tendances de l'informatique. Rappelons que le devis ministériel datait de 2000 et que l'informatique avait considérablement évolué en douze ans. De nombreux changements au contenu des cours avaient été faits au fil du temps, mais ces mises à jour étaient demeurées ponctuelles et ne faisaient pas partie d'un tout bien orchestré. Une réflexion globale était nécessaire car un écart important était dénoté entre les besoins de 2000 et ceux de 2012 (Cégep Limoilou, 2012).

Un nouveau programme a donc été mis en place en 2014. Il a été conçu avec comme principales préoccupations la bonification du tronc commun, la consolidation de l'approche-programme, le souci d'amener la programmation web plus tôt dans la formation, l'intégration de la gestion de projets et de l'entrepreneuriat, le maintien d'un équilibre dans la charge de travail entre les sessions, l'arrimage DEP-DEC et DEC-BAC ainsi que l'harmonisation entre les deux voies de sorties (Cégep Limoilou, 2012). Le programme mis en place en 2014 semble avoir réglé plusieurs problèmes dans l'ensemble car il démontre désormais une plus grande cohérence et des lignes directrices plus claires. Ce programme a également amené l'élaboration de plans-cadres basés sur l'approche par compétences, par les enseignantes et enseignants du Département d'informatique, pour chaque cours afin de cibler précisément les capacités à développer. Ces plans-cadres contiennent la description complète des compétences développées dans les cours, le niveau d'atteinte de chaque élément de compétence ainsi qu'une description des méthodes d'évaluation utilisées, le contexte et fréquence d'évaluations. L'information concernant les évaluations a été ramenée au niveau des plans de cours distribués aux étudiantes et étudiants afin de mieux les informer sur les modalités d'évaluation qui seront appliquées dans leurs cours.

Pendant l'année scolaire 2014-2015, des questionnaires de perception ont été passés auprès des étudiantes et étudiants en informatique afin de recueillir des données sur le programme mis en place. Les enseignantes et enseignants du Département

d'informatique en ont pris connaissance et sont arrivés à certaines conclusions concernant des améliorations qui pourraient être faites dans le programme. Ainsi, au début 2016, des modifications à la maquette ont été demandées par le Département d'informatique à la direction des études. Elles avaient pour objectif d'améliorer la réussite dans les cours de première session en allégeant le cours de programmation d'interfaces et en réorganisant le contenu des cours de programmation. Toutefois, ces modifications ont été refusées car un nouveau devis ministériel était en cours d'élaboration. Un document de travail (MEES, 2015) a été reçu au printemps 2016 avec des compétences actualisées (voir Annexe III). La version officielle a été reçue en mai 2017 et le Département d'informatique du Cégep Limoilou travaille actuellement à élaborer un programme avec ces nouvelles compétences.

1.2 Programme actualisé

Le programme de Techniques de l'informatique actualisé vise à former des techniciennes et techniciens qui seront en mesure d'occuper des emplois nécessitant certaines compétences liées à l'informatique. Les apprentissages dans ce programme sont basés sur des situations authentiques permettant à l'étudiante ou l'étudiant d'acquérir les connaissances, aptitudes et attitudes nécessaires pour occuper un poste en informatique. Selon le plus récent devis ministériel (MEES, 2017), le programme vise à former des techniciennes et techniciens en informatique qui travailleront à titre de gestionnaires de réseaux et de programmeuses-analystes ou de programmeurs-analystes. Ainsi, deux voies de spécialisation sont définies : informatique de gestion et gestion de réseaux. Ces voies de spécialisation décrivent les caractéristiques principales des finissantes et finissants et détaillent les types de tâches qu'ils seront aptes à accomplir (compétences) ainsi que les attitudes développées pendant leur cheminement scolaire.

Le travail des gestionnaires de réseaux informatiques consiste à mettre en place, à exploiter des réseaux (locaux, d'entreprise, étendus, d'ordinateurs centraux) et à assurer le fonctionnement des services s'y rattachant (sites web, téléphonie IP, courrier

électronique, partage de documents, impression, etc.). Ils voient à optimiser la connectivité, la performance et la sécurité du réseau. Ils installent, configurent, entretiennent et gèrent l'utilisation des postes de travail informatiques. Ils s'occupent du soutien technique aux utilisatrices et utilisateurs et peuvent être assignés à des activités d'automatisation des tâches, de surveillance du réseau et des systèmes et à la gestion de la configuration (MEES, 2017).

Les programmeuses-analystes et les programmeurs-analystes développent des applications et en assurent l'entretien. Pour ce faire, ils analysent les besoins, écrivent, modifient, intègrent et mettent à l'essai le code informatique pour des applications logicielles fonctionnant sur différentes plateformes et divers environnements. Les applications logicielles développées sont nombreuses et variées et couvrent des domaines tels que le traitement des données et de l'information, Internet, le Web, la communication entre périphériques (connectivité), les jeux et la messagerie (MEES, 2017).

Le programme élaboré en 2014 tenait compte, officieusement, de ces voies de spécialisation actualisées en fonction des besoins du marché du travail des techniciennes et des techniciens en informatique. Toutefois, les profils de sortie n'existeront plus et seront remplacés par les voies de spécialisation (MEES, 2017). Chaque collègue a donc la possibilité de choisir des compétences spécifiques à enseigner qui pourront faire l'objet de spécialisation distincte. La formation est dorénavant divisée comme suit : 660 heures de formation générale, 2010 heures de formation spécifique (incluant 13 objectifs et standards obligatoires et 6 ou 7 objectifs et standards au choix des établissements).

1.3 Diplomation et profil à l'admission des étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou

Selon les données recueillies dans les rapports annuels du programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou depuis 2000, un étudiant sur cinq termine le programme en trois ans. Ce taux demeure stable d'année en année. Plusieurs mesures d'aide (tutorat par les enseignantes et enseignants, local d'aide, modalités d'évaluations, etc.) ont été mises en place au cours des années afin de favoriser la réussite des étudiantes et étudiants de première année (Cégep Limoilou, 2007). Ceux-ci ont été ciblés car c'est en première année que les taux d'échecs et d'abandons sont les plus élevés et constants selon les informations recueillies auprès du cheminement scolaire du Cégep Limoilou. Dans le premier cours de programmation orientée objet, les taux de réussite ont été de : 64,8%, 68,6%, 45,2%, 73,9% et 69,7% depuis 2012-2013. Les données détaillées sont disponibles à l'Annexe IV. Il est à noter que, selon ces données, le taux de diplomation en quatre et cinq ans est d'une personne sur trois depuis 2000. Il semblerait donc que plusieurs étudiantes et étudiants qui échouent en première année reprennent les cours et diplôment dans un délai supérieur à la durée prescrite de trois ans de la technique.

Les connaissances en programmation acquises en première session sont préalables à celles de deuxième session qui sont également préalables à celles de troisième session. Toutefois, le Département d'informatique a établi que ces préalables sont relatifs. Ainsi, une étudiante ou un étudiant ayant obtenu une note finale entre 50% et 60% peut s'inscrire au cours suivant malgré son échec². Cette mesure a été mise en place pour contrer le fait que quelques étudiantes et étudiants réussissaient à comprendre et appliquer les notions de base de programmation seulement à la fin de la

² Les cours qui ont un préalable à 50% sont qualifiés avoir un préalable relatif. En effet, même si l'étudiante ou l'étudiant est réputé avoir eu un échec dans le cours préalable, si sa note est supérieure ou égale à 50%, il peut tout de même s'inscrire au cours suivant. Si ce cours lui permet de démontrer qu'elle ou qu'il maîtrise les apprentissages du cours préalable, sa note sera corrigée pour qu'il obtienne la note de passage, soit 60%.

session, mais n'avaient pas pu, dans les évaluations sommatives, démontrer une certaine maîtrise des capacités permettant d'atteindre la note de passage pour le cours. Étant donné qu'il y a environ un mois entre les sessions automne et hiver et presque 3 mois entre celles d'hiver et d'automne, les étudiantes et étudiants désirant persévérer ont un délai pour pallier à certaines lacunes identifiées dans leurs cours de programmation. Un échec dans un cours de programmation entraîne un retard d'un an dans la diplomation car les cours de formation spécifique se donnent une seule fois par année. Ainsi, plusieurs étudiantes et étudiants ont démontré une démotivation importante attribuable au délai de reprise des cours en cas d'échec et finissent par abandonner le programme.

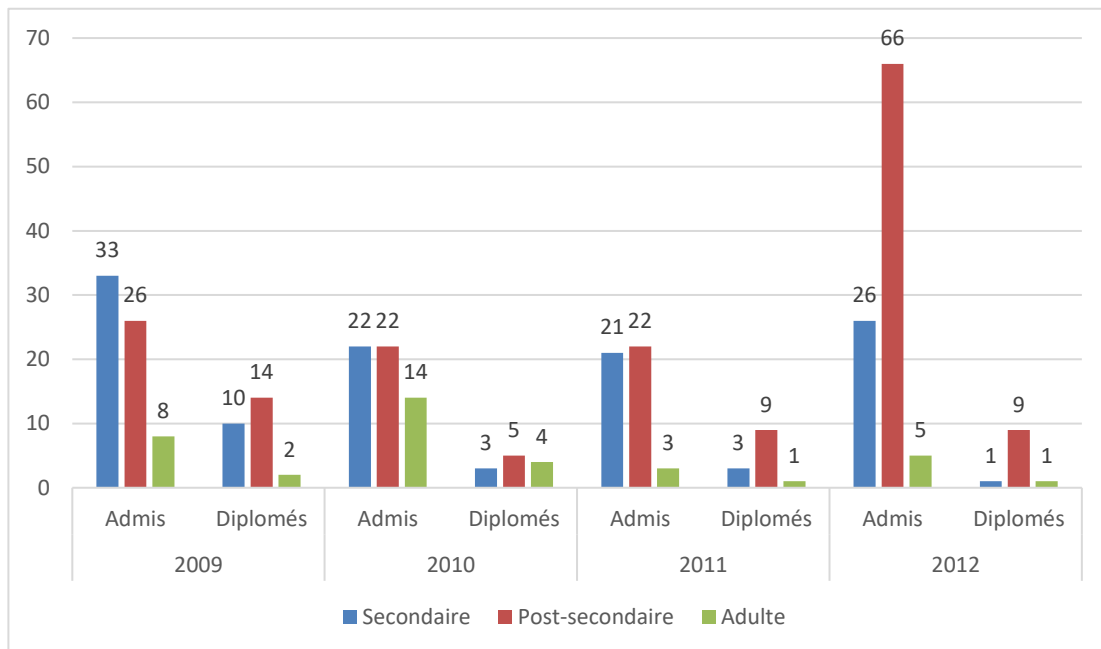


Figure 1 Nombre d'étudiantes et d'étudiants admis vs diplômés au régulier

Le cheminement scolaire du Cégep Limoilou a fourni les données présentées à la Figure 1 qui démontrent les pourcentages des étudiantes et étudiants admis vs diplômés en fonction de leur provenance. La classification établie par le cheminement scolaire distingue trois types d'étudiantes et d'étudiants : ceux provenant du secondaire qui sont en continuum ininterrompu d'activités d'enseignement et qui terminent un diplôme d'études secondaires (DES) ou l'équivalent ; ceux provenant du post-

secondaire qui ont déjà suivi ou complété un cours de niveau collégial (incluant aux adultes) et enfin, ceux qui ont interrompu leurs études au régulier pour une période de deux sessions ou neuf mois. Ces derniers sont qualifiés d'adultes. Cette classification est également présente dans les données fournies par le cheminement scolaire du Cégep Limoilou concernant la diplomation. Ainsi, nous diplômons une étudiante ou un étudiant sur sept (1/7) provenant du secondaire tandis que nous en diplômons une ou un sur trois (1/3) du post-secondaire. Le nombre d'étudiantes et d'étudiants adultes est très faible et cet échantillon a donc été exclu de l'analyse. Ces chiffres semblent indiquer un lien entre la provenance des étudiantes et étudiants et leur taux de diplomation.

Ces données amènent un questionnement quant à la difficulté supplémentaire dans l'apprentissage de la programmation pour les étudiantes et étudiants provenant du secondaire. L'un des facteurs qui pourrait être mis en cause est que les étudiantes et étudiants « n'ont pas développé l'habitude d'étudier régulièrement et ils se retrouvent sous la menace d'être rapidement dépassés et de prendre du retard » (Fortier, 2014, p.9). S'ils ont déjà une expérience du collégial, ils ont davantage conscience que l'apprentissage passe par un investissement de temps afin de réussir. Lors de l'apprentissage de la programmation, la quantité de connaissances à acquérir avant d'obtenir un résultat est très importante et amène un enjeu de réussite pour les étudiantes et étudiants qui n'ont pas investi suffisamment de temps dès le début de la session.

1.4 La persévérance et la réussite des étudiantes et étudiants dans les cours de programmation au Cégep Limoilou

Nous avons tenté de cibler les cours où les plus hauts taux d'échec sont répertoriés. L'annexe IV présente les taux de réussite par cours des dernières années. Les plus hauts taux d'échecs se situent dans les cours de mathématique et de programmation. La Figure 2 présente les taux de réussite depuis 2009 dans le cours de Programmation orientée objets 1 au Cégep Limoilou selon les données recueillies

auprès du cheminement scolaire. Les taux de réussite lors du premier cours de programmation varient d'une année à l'autre, mais indiquent qu'en moyenne deux étudiants sur cinq échouent ou abandonnent le cours.

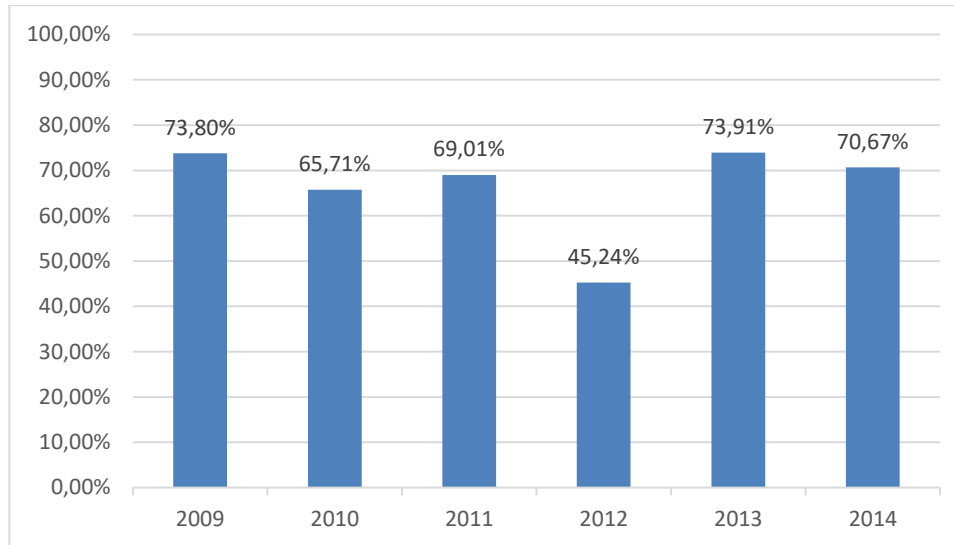


Figure 2 Taux de réussite en POO I au Cégep Limoilou

Rappelons que les taux de diplomation (Figure 1) démontrent que les étudiantes et étudiants des différentes provenances ont une persévérance différente dans leurs études en Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou. Nous croyons que la préparation inégale des étudiantes et étudiants pourrait jouer un rôle sur leur réussite dans les cours d'initiation à la programmation. Guibert (2006) a effectué une recherche visant à diminuer les difficultés liées à l'apprentissage d'un premier langage de programmation. Pour ce faire, il a développé un outil (MELBA) permettant d'apprendre la programmation avec des rétroactions visuelles immédiates et constantes. Toutefois, les conclusions de ses travaux de recherches portent à croire que bien que cette façon de faire soit intéressante, lorsque les étudiantes et étudiants arrivent dans l'environnement réel, ils sont confrontés aux mêmes problèmes que lorsque l'outil n'est pas utilisé. Dans ses recherches, il indique que les taux de réussite en initiation à la programmation varient entre 25% et 80%.

1.5 Les difficultés liées à l'apprentissage de la programmation

Les données présentées dans la section précédente nous ont amenée à nous questionner sur les difficultés liées à l'apprentissage de la programmation. Lors du premier cours de programmation, les étudiantes et étudiants doivent investir un nombre d'heures considérable de travail à la maison afin de s'approprier la terminologie et l'environnement de travail. Ces connaissances fondamentales sont nécessaires afin de comprendre les concepts qui suivent dans les apprentissages. Toutefois, nous avons observé que les étudiantes et étudiants ont fréquemment de la difficulté à investir le temps nécessaire aux activités d'apprentissage dès le début de la session et cela engendre un sentiment d'incompréhension et d'incompétence face au contenu du cours de programmation. Ce sentiment tend à se cristalliser au fur et à mesure que la session avance. Si la terminologie et l'environnement de développement ne sont pas maîtrisés rapidement, les étudiantes et étudiants n'arrivent pas à résoudre les problèmes, une dynamique de démotivation s'installe et nous faisons alors face à un engagement cognitif³ très faible. Nous avons remarqué qu'un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants abandonnent⁴ le cours juste avant la mi-session et décident de concentrer leurs efforts sur des cours dans lesquels ils croient pouvoir obtenir la note de passage (comme par exemple celui de programmation d'interfaces).

Au-delà du temps investi qui est inférieur à ce qui semble requis, des difficultés liées à l'apprentissage de la programmation elle-même sont identifiables. En ce sens, les étudiantes et étudiants discernent difficilement comment résoudre un problème. Par exemple, lorsqu'il leur est demandé de produire un algorithme qui permet de calculer l'âge d'une personne, ils sont capables de donner une réponse, mais ne sont pas en mesure de décortiquer le raisonnement qui sous-tend cette réponse. Cette confusion

³ L'engagement cognitif correspond au degré d'effort déployé par l'étudiante ou l'étudiant lors de l'exécution d'une activité d'apprentissage (Viau, 2009)

⁴ Il est important de distinguer les abandons de cours. Nous parlons ici d'étudiantes ou étudiants qui arrêtent de se présenter à un cours ou de remettre les travaux, mais qui n'ont pas nécessairement abandonné le programme d'études.

dans l'analyse d'une situation amène une grande complexité en programmation, car les étudiantes et étudiants devraient être en mesure d'expliquer toutes les étapes de leur raisonnement afin de l'écrire en instructions de programmation intelligibles pour l'ordinateur. Guibert (2006) abonde dans ce sens et il ajoute « qu'une des difficultés vient du fait que l'écriture de programmes requiert un savoir-faire qui nécessite une prise de recul de la part de l'étudiante ou de l'étudiant par rapport aux connaissances de la tâche. » (Guibert, 2006, p.32) Ainsi, dans le cas de la programmation, la transition entre le raisonnement mental de l'étudiante ou l'étudiant et ce qui doit être fait au niveau du système semble problématique pour plusieurs raisons. Il faut effectuer un nombre important d'opérations de codification et de correction de syntaxe pour pouvoir valider que l'ordinateur a compris le message et est en mesure de l'exécuter. Cette situation est spécifique à l'informatique car, en français, si vous écrivez une question qui est remplie de fautes d'orthographe et de syntaxe, la plupart des gens vont en comprendre le sens et pouvoir y répondre même s'ils en trouveront la lecture désagréable. Cette réalité n'est pas possible en programmation pure⁵.

Il existe deux grandes catégories d'erreurs en programmation : les erreurs de syntaxe et les erreurs de logique. Dans la plupart des langages, l'algorithme qui est écrit doit compiler pour pouvoir être exécuté. La compilation de l'algorithme permet de valider qu'il est exempt d'erreurs de syntaxe (ex : les types de variables sont respectés, les points-virgules et les accolades sont au bon endroit, etc.). L'exécution du programme permet de valider que son fonctionnement donne les résultats escomptés. Ainsi, la syntaxe du code doit être parfaite afin d'obtenir une réponse de l'ordinateur. Si nous effectuons encore un parallèle avec le français, pour obtenir une réponse, la personne qui écrit doit avoir fait une phrase exempte de fautes de syntaxe, d'orthographe et de grammaire pour savoir si son raisonnement est adéquat. Il existe donc une difficulté importante pour les débutantes et débutants qui font un grand nombre d'erreurs de syntaxe en apprenant une nouvelle « langue ».

⁵ La notion de programmation pure fait référence à la codification d'algorithme versus la programmation visuelle où il est possible de glisser des blocs visuels à paramétrer afin d'exécuter des instructions.

Guibert (2006) a tenté de « définir ce que serait un environnement d'apprentissage adapté pour l'initiation à l'algorithmique et la programmation. » (p.24) Sa solution afin de faciliter l'apprentissage d'un premier langage de programmation a été de mettre en place un outil de programmation (MELBA) permettant des rétroactions constantes et visuelles à l'utilisateur pour pallier à l'atteinte d'un algorithme parfait nécessaire à l'obtention d'un résultat dans la plupart des environnements. Toutefois, bien que l'aspect visuel semble aider certaines personnes, les résultats ne démontrent pas que la compréhension a été facilitée de manière révolutionnaire grâce à un environnement de travail qui facilite visuellement la compréhension de base car, ces connaissances doivent tout de même être transposées par la suite dans un environnement réel de travail. De plus, dans un contexte d'apprentissage qui privilégie continuellement l'apprentissage en situation authentique, l'intégration d'un outil davantage convivial, mais qui ne pourra pas être réutilisé ne nous apparaît pas comme être un grand gain pour faciliter la suite des apprentissages. Guibert (2006) mentionne également que l'exécution interactive joue un rôle positif dans l'apprentissage et la compréhension du programme mais que cette façon d'apprendre ne semble pas être le mode d'interaction le plus naturel. Il ajoute également que l'apprentissage par l'exemple semble indiqué pour la formation « ouverte et à distance », car elle facilite l'acquisition d'une certaine autonomie. Les conclusions de Guibert (2006) ont orienté certains choix pour la conception du MOOC, car il a expérimenté une approche qui nous semblait très prometteuse, mais qui n'a pas apporté les résultats espérés. Nous avons donc choisi d'orienter notre MOOC vers un apprentissage dans un environnement réel de travail, en utilisant les outils qui sont déjà intégrés (le débogueur) afin d'inclure des notions visuelles de valeurs de variables et d'exécution du code pour avoir une interactivité et des exemples concrets.

Nous voulons toutefois porter une attention particulière à ne pas tout faire en exemples et tutoriels car, une autre difficulté identifiée semble provenir du fait qu'au début des apprentissages, les exemples sont si précis que l'étudiante ou l'étudiant n'a pas besoin de réfléchir ou de comprendre ce qu'il fait. Il doit simplement exécuter les

directives comme un robot. Fortier (2014) mentionne qu'une des difficultés rencontrées par les jeunes provenant du secondaire lors de leur passage au collégial vient du fait qu'ils ont besoin de mesures, non pas pour les contrôler, mais pour les responsabiliser. Une activité à faire comme un robot ne permet pas une responsabilisation des étudiantes et étudiants quant à leur apprentissage et peut jouer un rôle néfaste dans leur implication dans le cours dès le début. En lien avec cette difficulté, Trautman (2015) décrit les phases d'apprentissage de la programmation de manière ludique, mais qui représentent bien le piège à éviter dans l'approche pédagogique à employer. Les quatre phases décrites par cet auteur sont les suivantes : la phase lune de miel, la montagne de confusion, le désert du désespoir et la reprise du génial.

Dans la première phase (*lune de miel*), l'étudiante ou l'étudiant est pris par la main et toutes les étapes de programmation sont montrées avec des tutoriels détaillés étape par étape et il est facile de développer une application. Dans la seconde phase (*la montagne de confusion*), une confusion s'installe lorsqu'il faut réfléchir par soi-même à la structuration du programme et à la manière de résoudre un problème. La troisième phase (*le désert du désespoir*) amène des problématiques encore plus complexes où les étudiantes et étudiants font face à une confusion importante, car ils ne savent pas du tout quoi faire. La dernière phase (*la reprise du génial*) coïncide avec l'étape où les étudiantes et étudiants commencent à structurer leur pensée pour écrire des algorithmes. Ils commencent à être en mesure de produire du code par eux-mêmes. À notre avis, dans l'apprentissage de la programmation, il faut arriver à guider modérément les étudiantes et étudiants pour leur permettre de faire quelque chose, mais aussi les amener à structurer leur pensée pour être en mesure de décortiquer un problème en sous-étapes.

Au Cégep Limoilou, l'apprentissage de la programmation orientée objets se fait à l'aide du langage Java et du logiciel Eclipse. Le langage Java est un des meilleurs langages côté objet, mais il nécessite beaucoup de lignes de code pour arriver à faire quelque chose à l'ordinateur. Le logiciel Eclipse est un environnement de développement intégré qui comprend, entre autres, les outils de programmation et de

débogage. Toutefois, nous avons remarqué dans le premier cours de Programmation orientée objets que les premières utilisations posent problème et les étudiantes et étudiants ont rapporté avoir encore de la difficulté à comprendre comment bien sauvegarder leurs fichiers après une session complète d'utilisation. L'outil de débogage est puissant, mais est sous-utilisé par les étudiantes et étudiants qui rapportent ne pas se sentir à l'aise pour l'employer, car ils ne comprennent pas bien son fonctionnement. Le débogage aurait avantage à être utilisé plus fréquemment, car il permet aux étudiantes et étudiants d'avoir un visuel précis du contenu de leurs variables et de comprendre comment les expressions utilisées dans leurs boucles et conditions sont interprétées dans le programme. À l'automne 2015, plusieurs mesures ont été mises en place afin d'aider les étudiantes et étudiants inscrits au cours de Programmation orientée objet I. En ce sens, des midis-tutorat ont été mis en place afin d'aborder un sujet jugé plus complexe à chaque semaine. L'objectif était de présenter la matière sous un nouvel angle, avec de nouveaux exemples et par une autre enseignante ou un autre enseignant que celle ou celui qui donnait le cours. Sur un total d'environ 100 étudiantes et étudiants inscrits en Programmation orientée objet I, la classe était complète (25 places) à chaque séance. Ce taux de participation démontre, selon nous, un besoin de revoir les concepts-clés du cours. Quelques capsules vidéo ont également été développées à cette session afin de démontrer, entre autres, la procédure à utiliser pour bien comprendre l'endroit où les fichiers sont sauvegardés et comment utiliser le débogueur. Les commentaires des étudiantes et étudiants ont été très positifs par rapport à ces vidéos malgré la qualité qui doit être améliorée. Ils ont mentionné les avoir regardés plusieurs fois à la maison et avoir ainsi pu prendre leur temps afin de bien comprendre le fonctionnement du débogueur et mieux saisir la structure de fichier des programmes. Une modification a également été faite aux activités d'apprentissage dans le cours afin d'amener les étudiantes et étudiants à effectuer un retour réflexif sur ce qu'ils venaient de faire pour susciter davantage un apprentissage en profondeur. Nous ne sommes toutefois pas en mesure d'évaluer l'impact direct de ces mesures sur la réussite des étudiantes et étudiants.

Les cours de programmation orientée objets sont déjà très chargés et l'horaire actuel n'offre pas la possibilité d'ajouter de nouvelles activités d'enseignement et d'apprentissage. Les groupes d'étudiantes et d'étudiants sont remplis à pleine capacité (soit 26 personnes) lors des premières sessions en techniques de l'informatique au Cégep Limoilou. Les niveaux disparates des étudiantes et étudiants et le manque de temps de l'enseignante ou de l'enseignant amènent des difficultés à donner le support nécessaire à toutes et à tous. Lors des séances de laboratoires, les étudiantes et étudiants manquent d'autonomie au départ et ont tous besoin d'aide individuelle. L'enseignante ou l'enseignant peine à donner le support requis à chaque étudiante et étudiant afin de bien les aider à démarrer dans leurs apprentissages. Étant donné que les cours de formation spécifique se donnent une seule fois par année, en cas d'échec ou d'abandon, les étudiantes et étudiants ont des ressources limitées pour réussir à aller chercher les connaissances qu'il leur manquait pour bien comprendre la matière. Dans ce contexte, une formation ouverte disponible à tous (MOOC), en tout temps, avec un contenu ciblé précisément pour pallier aux difficultés rencontrées lors de l'appropriation d'un premier langage de programmation nous apparaît désigné. Selon le type de MOOC choisi, il sera possible de rendre une formation de qualité disponible à un grand nombre de personnes tout en minimisant l'implication de l'enseignante ou de l'enseignant. Un MOOC offre la possibilité de co-construire ses apprentissages grâce à une communauté qui s'entraide. Cette formation permettrait également aux étudiantes et étudiants qui n'ont pas investi le temps requis dès le début de la session d'avoir une seconde chance de revoir la matière depuis le début afin de réussir à rattraper leur retard. Cela pourrait avoir un avantage considérable pour éviter les délais de reprise inutiles. De plus, le MOOC nous permettra de diffuser des vidéos démontrant les étapes à accomplir pour, entre autres, tester son code à l'aide du débogueur. Plusieurs étudiantes et étudiants ont mentionné avoir de la difficulté à suivre les étapes lorsque l'enseignante ou l'enseignant les exécute en classe et ne pas être en mesure de répéter ces actions une fois à la maison. Dans ce contexte, le MOOC permettra d'aborder le contenu avec des vidéos qui ont l'avantage de pouvoir être mis sur pause, accélérés et répétés. Nous

croyons également que cela rendra accessible des ressources très pertinentes dans l'initiation aux outils de débogage.

Il a été identifié précédemment que lorsqu'on programme, il faut avoir un texte écrit exempt d'erreurs pour pouvoir le valider. Nous croyons qu'il serait opportun de montrer aux étudiantes et étudiants de tester chaque phrase écrite (ou ligne de code) au fur et à mesure qu'elles sont programmées. Toutefois, cette façon de faire n'est pas intuitive chez les étudiantes et étudiants. Avec des vidéos démontrant comment visualiser si l'instruction réagit comme souhaité, grâce au débogueur, nous croyons que nous pourrions faciliter l'intégration de l'outil de débogage comme pratique dans la programmation. Sur le marché du travail, c'est un outil qui se doit d'être maîtrisé et les finissantes et finissants en Techniques de l'informatique mentionnent l'utiliser de manière très sommaire.

1.6 Formation en ligne au Cégep Limoilou

Au Cégep Limoilou, la formation en ligne est quasi-inexistante. Toutefois, le Cégep Limoilou ne fait pas exception à l'ensemble des collèges selon le rapport Demers (2014) qui faisait état que peu d'établissements au niveau collégial ont exploité ce type de formation jusqu'à maintenant. Au cours des dernières années, plusieurs formations en ligne ont émergé au niveau collégial et plusieurs groupes se sont formés au niveau des collèges afin de partager l'expérience associée à la formation à distance. Le réseau francophone d'enseignement à distance (REFAD), la formation à distance interordres du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-madeleine (FADIO) et Cégep à distance commencent à organiser des perfectionnements pour partager leur expertise.

Au Cégep Limoilou, les politiques institutionnelles et la convention collective sont plutôt vagues quant aux modalités possibles pour la formation à distance. Dans la Politique Institutionnelle d'Évaluation des Apprentissages (PIÉA), il est stipulé qu'afin de s'assurer de la validité de l'évaluation des apprentissages, l'enseignante ou l'enseignant doit avoir collecté suffisamment de données dans un environnement

contrôlé (Cégep Limoilou, 2014, p.11). Aucune information n'est mentionnée quant à ce qui est considéré valide comme contrôlabilité d'environnement dans les modalités à distance. Nous considérons donc que c'est le jugement professionnel de l'enseignante ou de l'enseignant qui s'applique pour déterminer les paramètres de contrôlabilité de l'environnement afin de sanctionner des évaluations.

La convention collective de la FNEEQ 2015-2020 continue à entretenir le flou quant aux possibilités liées à l'enseignement à distance. L'article 8-3.01 a) mentionne que l'enseignante ou l'enseignant à temps complet est à la disposition du Collège trente-deux heures et demie (32 ½) par semaine et que cette disponibilité est normalement établie à six heures et demie (6 ½) par jour. L'article 8-3.06 (FNEEQ, 2015, p.200) stipule que l'enseignante ou l'enseignant doit normalement remplir sa tâche dans les locaux du Collège et qu'il ou elle est tenu d'y être au moment où les devoirs de sa tâche l'exigent. Est-ce qu'un enseignant qui donne une formation à distance doit nécessairement être présent physiquement au Cégep? Est-ce qu'interagir sur des fils de discussion peut être considéré comme de la disponibilité? Lorsqu'on planifie un cours avec le cheminement scolaire, est-il possible de donner des portions de théorie à distance? Si un cours a une pondération 2-4-4, doit-on nécessairement être en classe avec les étudiantes et étudiants pendant 6 heures de temps? Est-ce qu'il y a un réel gain au niveau de l'apprentissage à procéder de manière physique en tout temps? Quel est le compromis acceptable? La classe inversée pourrait-elle être privilégiée puisque l'enseignante ou l'enseignant est toujours présent en classe pendant l'horaire physique de présence?

Dans ce contexte de questionnement important, où seul notre jugement professionnel semble faire foi et loi, nous avons décidé de nous attarder à développer un outil de soutien à l'apprentissage qui sera non-certificatif et que les étudiantes et étudiants pourront utiliser de manière autonome. Il sera possible, dans le futur, de modifier notre MOOC pour l'amener vers des évaluations certificatives et un plus grand encadrement, mais ce n'est pas l'objectif initial.

2 L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE L'ESSAI

Dans le cadre de cet essai, nous voulons construire des ressources de qualité d'initiation à la programmation et les mettre à la disposition des étudiantes et étudiants afin de leur permettre d'apprendre à leur rythme. Ainsi, si un concept a été moins bien compris en classe, ils pourront consulter un contenu ouvert en ligne afin d'améliorer leur compréhension de la matière. Des capsules vidéo seront régulièrement utilisées afin d'avoir un contenu accessible rapidement sur des sujets pointus qui nécessitent une visualisation des étapes à accomplir. Nous utilisons un langage de programmation commun sur le marché du travail et un outil de développement intégré comprenant des outils de débogage afin d'être en situation authentique. Nous croyons qu'une solide base avec l'outil de débogage peut faciliter la compréhension du code et permettre aux étudiantes et étudiants d'acquérir des méthodes de travail rigoureuses afin d'améliorer leur persévérance et leur réussite en programmation.

Ainsi, l'objectif général de recherche peut s'énoncer comme suit :

Concevoir un MOOC portant sur les connaissances de base en programmation orientée objets pour les étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique.

DEUXIÈME CHAPITRE LE CADRE DE RÉFÉRENCE

Rappelons que l'objectif général de l'essai est de concevoir un MOOC, destiné aux étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique, portant sur les connaissances de base en programmation orientée objets. Notre cadre de référence expose les grands concepts qui ont orienté ce choix : les modalités de formations utilisant les TIC, les méthodes de design pédagogique, les activités d'enseignement-apprentissage utilisant les TIC et les difficultés liées à l'apprentissage de la programmation.

Notre premier concept portera sur les types de formations utilisant les TIC et plus précisément sur le MOOC. Nous y exposerons les différents types de formations faisant appel aux TIC et justifierons notre choix du MOOC. Nous décrirons plus précisément les critères qui nous ont amenés à choisir le MOOC.

Notre deuxième concept décrira notre choix de méthode de design pédagogique ciblé pour la conception du MOOC. En ce sens, le modèle ADDIE (Analyse, Design, Développement, Implantation, Évaluation) sur lequel nous avons basé le développement de notre MOOC y sera détaillé.

Notre troisième concept portera sur les types d'activités d'enseignement-apprentissage utilisant les TIC. Dans le cadre de notre projet, nous désirons utiliser des activités d'enseignement-apprentissage ciblées précisément afin que l'étudiante et l'étudiant puisse en tirer le maximum de bénéfices.

Notre quatrième concept portera sur l'apprentissage de la programmation orientée objet. Nous définirons ce qu'est la programmation et la programmation orientée objet. Nous expliciterons les moyens privilégiés pour atténuer les difficultés dans l'apprentissage de la programmation. Finalement, nous développerons sur les notions de débogage qui peuvent amener une méthodologie et une visualisation plus

efficace lors de l'apprentissage de la programmation. Nous concluons en définissant les objectifs spécifiques de cet essai.

1. MODALITÉS DE FORMATIONS UTILISANT LES TIC

Les formations à distance existent depuis que le système postal a été mis en place. Les formations en ligne ont débuté grâce à Internet dans les années 1990. De nombreux types de formations en ligne ont vu le jour au fil des années, certains types de formations ont gagné en popularité, d'autres ont été largement critiqués étant donné leurs taux d'abandons élevés. Les TIC ont amené une nouvelle façon de démocratiser les connaissances avec la formation à distance. Plusieurs modèles ont été développés afin de distinguer les modalités de formations utilisant les TIC. Nous présentons ici plusieurs éléments issus de divers modèles afin de distinguer les types de formations. Ces modèles sont complémentaires, mais ne traitent pas, selon nous, de tous les aspects liés aux formations utilisant les TIC. Nous consacrons une section spécifique aux types d'activités d'enseignement-apprentissage rendues possibles grâce à l'utilisation des TIC.

1.1 Modèle en fonction de l'apprenant (groupe, synchrone/asynchrone)

À propos des formations en ligne, Gérin-Lajoie et Papi (2018) distinguent quatre modes d'enseignement en fonction de l'appartenance des étudiantes et étudiants à un groupe et du mode de formation synchrone/asynchrone⁶. La particularité de ce modèle est qu'il présente des activités synchrones ayant une portion à distance (en ligne), mais sans nécessairement déterminer si les méthodes d'enseignement ont été modifiées afin d'exploiter pleinement les activités d'apprentissage rendues possibles grâce à l'exploitation pédagogique des TIC. En effet, la classe de téléenseignement fait référence à un cours davantage en mode transmissif, mais avec des groupes

⁶ Une formation synchrone implique un horaire fixe alors que le mode asynchrone permet une autonomie en tout temps.

d'étudiantes et d'étudiants qui sont partiellement ou totalement à distance, ce qui est davantage lié à un paradigme d'enseignement que d'apprentissage. La classe virtuelle interactive présente un groupe totalement à distance. Il n'est pas clairement établi ce qui est entendu par « interactive », mais on peut supposer que certaines activités nécessitent la collaboration d'un groupe, car cette formation est dans la catégorie synchrone. Le tableau 1 réfère également à deux modèles où les étudiantes et étudiants sont seuls et à distance en mode synchrone/asynchrone et font soit une formation individualisée en ligne (qui pourrait faire appel à un tuteur) ou une autoformation. Bien que ce modèle permette de classifier les formations en fonction du mode synchrone et asynchrone, il ne nous permet pas de dégager la proportion d'activités orientées afin d'exploiter les avantages de l'utilisation des TIC à des fins pédagogiques.

Tableau 1
Description du mode d'enseignement vers l'apprenant

Apprenant dans un groupe			Apprenant en individuel	
Synchrone			Asynchrone	
<i>Classe traditionnelle</i>	<i>Classe de téléenseignement</i>	<i>Classe virtuelle interactive</i>	<i>Formation individualisée en ligne</i>	<i>Autoformation</i>
(C)	(CTE)	(CVI)	(FIL)	(AF)
Présence	Présence/distance	Distance	Distance	Distance

Source : Gérin-Lajoie, Papi, 2018

1.2 Modèle en fonction de la proportion d'activités utilisant les TIC

Lakhal, Bilodeau et Harvey (2015) répartissent les modalités de cours impliquant l'utilisation des TIC en trois grandes catégories : cours en présentiel enrichi, cours hybrides et cours en ligne. La distinction entre ces catégories se fait en fonction de la proportion des activités d'enseignement-apprentissage réalisées en ligne. Ainsi, il a été établi que le présentiel enrichi implique entre 1 à 29% d'activités en ligne, l'hybride entre 30 à 79% et celui en ligne entre 80 et 100% (Allen et Seaman, 2013). Il est important de noter qu'une formation en ligne peut être offerte de manière synchrone ou asynchrone.

1.2.1 Cours en présentiel enrichi

Le premier modèle décrit par Lakhal, Bilodeau et Harvey (2015) est le cours en présentiel enrichi. Celui-ci implique la réalisation d'une partie des activités pédagogiques en ligne (1 à 29%). Pour ce faire, des plateformes de cours comme Omnivox, ColNet, Moodle ou un site web peuvent être utilisées afin de rendre disponible du matériel didactique. Ce type de formation peut également utiliser des forums ou des blogues afin d'inciter les étudiantes et étudiants à interagir entre les cours.

1.2.2 Cours hybrides

Les cours hybrides ou mixtes combinent une proportion entre 30 à 79% d'activités en ligne (Lakhal et al., 2015). Plusieurs auteurs ont établi que ce type de formation offre le meilleur des deux mondes. De multiples variantes de cours hybrides ont émergé au fil des années. Kim (2008) les distingue en fonction du but des activités réalisées en ligne, qu'elles soient pour la préparation à des séances de cours en présentiel ou pour compléter des activités qui ont été amorcées en classe. La classe inversée fait partie des cours hybrides, car elle nécessite la préparation d'activités à faire par les étudiantes et étudiants à la maison afin de se préparer pour les ateliers qui seront faits en classe. Cela permet de libérer du temps de classe qui serait souvent utilisé en mode transmissif et de préparer les étudiantes et étudiants d'avance à la matière qui s'en vient. Un autre modèle hybride a été nommé *HyFlex* (Hybride-Flexible). Il permet d'alterner l'enseignement en présentiel et à distance en donnant la possibilité à l'étudiante ou l'étudiant de choisir en fonction de ses besoins et disponibilités (Lakhal et al., 2015).

1.2.3 Cours en ligne

Dans les cours en ligne, entre 80 à 100% des activités d'enseignement et d'apprentissage sont réalisées en ligne (Allen et Seaman, 2013). Deux types d'activités peuvent être préconisées : synchrones (en temps réel) ou asynchrones (en différé). Il existe une variété considérable de formations en ligne et d'appellations pour celles-ci. La variété des appellations que nous avons trouvées nous a amenée à cibler des critères qui, selon nous, distinguent les formations en ligne : payante ou gratuite; certificative ou non-certificative; avec support d'une enseignante ou d'un enseignant ou non; synchrone ou asynchrone; calendrier fixe ou au rythme de l'étudiante ou de l'étudiant; nombre d'étudiantes ou d'étudiants fixe ou ouvert à tous.

Ces critères nous ont amenés à nous interroger sur les types de cours à distance qui peuvent être utilisés au Cégep Limoilou. Nous avons déterminé que la formation en ligne que nous voulons faire ne sera pas certificative, afin d'éviter l'ambiguïté de la contrôlabilité de l'environnement d'évaluation défini dans la PIÉA (Cégep Limoilou, 2014), mais plutôt comme mesure de soutien à l'apprentissage. Nous voulons qu'elle soit gratuite, accessible à tous et qu'elle nécessite le minimum d'implication de la part d'une enseignante ou d'un enseignant afin qu'elle soit autoportante pendant les périodes de vacances et congés qui sont propices à la mise à niveau des étudiantes et étudiants. Nous avons également ciblé que la formation pourra se faire au rythme choisi par l'étudiante ou l'étudiant et qu'un nombre illimité pourra y accéder. Dans cette optique, nous avons établi qu'une activité d'apprentissage en ligne de type asynchrone pourrait répondre aux besoins des étudiantes et étudiants. En ce sens, le MOOC est une modalité qui correspond à nos critères et qui pourrait combler un besoin chez les étudiantes et étudiants du cours de Programmation orientée objet I.

1.2.4 Les MOOC

L'abréviation MOOC vient du terme anglais *Massive Open Online Classes*. Une traduction vient d'apparaître dans la littérature française : Cours en Ligne Ouvert et Massif (CLOM). Cette modalité de formation en ligne disponible à un large nombre d'étudiantes et d'étudiants de manière gratuite semble gagner significativement en popularité au cours des dernières années (Karsenti, 2013). Il existe plusieurs plateformes de MOOC à travers le monde. L'un des principaux acteurs est Udacity, mais la plupart de son contenu est en anglais. Plusieurs universités ont recours au MOOC, entre autres pour faire la promotion de leurs programmes d'études. Quelques universités francophones comme l'Université Laval et l'UQTR ont élaboré des MOOC à cet effet. Au niveau collégial au Québec, « Cégep à distance » est le leader dans les formations à distance. Ils ont d'ailleurs mis en ligne un premier cours de type MOOC qui offre une introduction en biologie. Karsenti (2013) rapporte que le record d'un cours sur un MOOC a accueilli 300 000 étudiantes et étudiants et c'est un cours d'introduction à l'informatique sur la plateforme Udacity.

Comme son nom l'indique, les « Massive Open Online Classes » (MOOC) sont des formations en ligne prévues pour un grand nombre de personnes qui nécessite peu d'engagement de la part de l'enseignante ou de l'enseignant pendant la durée de la formation. Cisel et Bruillard (2013) décrivent les MOOC comme étant typiquement conçus avec des vidéos, des lectures et des devoirs corrigés par des machines ou par d'autres étudiantes et étudiants. C'est ainsi qu'un enseignant seul peut supporter un nombre important de participantes et participants.

L'autonomie dans le cheminement proposé par les MOOC dans notre programme de techniques de l'informatique se colle à « une vision constructiviste de l'éducation [qui] valorise une pédagogie active et non directive et donne priorité à des aspects tels qu'un contexte réel d'apprentissage, un enseignement-soutien plutôt qu'un enseignement-intervention, la découverte guidée, l'encouragement à explorer divers points de vue sur un thème, l'apprentissage collaboratif, une approche par projet, etc. »

(Basque et al., 1998). Ainsi, les MOOC permettent un engagement minimal de l'enseignante ou de l'enseignant pour faciliter le gain en autonomie des étudiantes et étudiants. De plus, ce type de formation ouverte à tous peut être suivie en tout temps de n'importe où. Il y a toutefois une distinction à faire dans les types de MOOC. Bien que la notion de cours « ouvert » implique une gratuité, plusieurs établissements offrant des formations ouvertes demandent des frais pour la correction de travaux ou la validation de la formation par la passation d'un examen. Karsenti (2013) distingue les MOOC connectivistes qui favoriseraient les interactions entre les pairs des MOOC traditionnels qui font davantage appel à la rétroaction automatisée. Le principal avantage lié aux MOOC est la gratuité de l'éducation, mais elle semblerait être souvent offerte au détriment de la pédagogie et générerait de faibles taux de réussite (Karsenti, 2013).

Notre intérêt envers l'utilisation des MOOC est lié à leur gratuité et leur disponibilité en tout temps en mode asynchrone. Ainsi, nous voulons créer du contenu de qualité afin de venir en soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet des étudiantes et étudiants sans avoir comme objectif qu'une personne fasse nécessairement toutes les activités d'enseignement-apprentissage ou passe une évaluation à la fin. Nous ne considérons pas qu'il y aura des abandons dans cette formation si quelqu'un ne la fait pas d'un bout à l'autre, car nous désirons simplement rendre accessible du contenu de qualité avec rétroactions automatisées afin d'aider les étudiantes et étudiants à persévérer dans leur apprentissage de la programmation. Nous pourrions ainsi collaborer à la démocratisation de l'enseignement en rendant accessible du contenu francophone permettant d'acquérir des connaissances pour maîtriser un premier langage de programmation orientée objet.

En ce qui a trait aux rétroactions automatisées, Karsenti (2013) a établi qu'il existe deux principales méthodes d'évaluation dans les MOOC : les questionnaires évalués de façon automatisée et les travaux évalués par les pairs. Il mentionne que la seconde méthode d'évaluation peut amener des problèmes de gestion et de rigueur. Les évaluations développées dans notre MOOC sont créées sous forme d'exercices avec

rétroactions instantanées de la part du système. Elles sont faites dans un but uniquement formatif et permettront aux étudiantes et étudiants de valider leur niveau de compréhension des éléments vus. Boucher et al. (2001) décrit l'évaluation formative comme un processus d'évaluation continu ayant pour objectif d'assurer la progression des individus engagés dans une démarche d'apprentissage. Elle vise à l'autonomie par l'autorégulation et permet aux étudiantes et étudiants de porter un regard critique sur leur progression.

2. LES MÉTHODES DE DESIGN PÉDAGOGIQUE

Nous avons établi dans les pages précédentes que nous désirons créer un MOOC. Afin de structurer la création de notre formation, nous avons choisi une méthode de design pédagogique. Nous croyons que cela nous permet d'avoir une observation objective constante afin de garder en tête les compétences à développer. Il y a très peu de recherches qui ont été menées sur les impacts des modèles de design pédagogique selon Willis (2009, p.99) et il considère qu'ils sont fondés sur des paradigmes et théories non prouvés et probablement ne pouvant être prouvés. Toutefois, dans la plupart des modèles, les objectifs d'enseignement sont au cœur de toutes les activités et une logique séquentielle est établie pour la conception. Par exemple, Paquette (2002) présente une méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage en fonction de divers axes (axe des connaissances et des compétences, axe pédagogique, axe médiatique, axe de la diffusion) et en étapes : 1. Définir le projet, 2. Définir la solution préliminaire, 3. Concevoir l'architecture, 4. Concevoir le matériel pédagogique, 5. Valider le matériel pédagogique, 6. Préparer la diffusion. Van Merriënboer et Kirschner (2007) proposent la méthode 4C/ID où 4 grands concepts sont divisés en 10 étapes : Tâches d'apprentissage (1. Design des tâches d'apprentissage, 2. Séquence des tâches, 3. Définition des objectifs de performance), Information de soutien (4. Concevoir les documents de support, 5. Analyse des stratégies cognitives, 6. Analyse des modèles mentaux), information procédurale (7. Design de la procédure de conception, 8. Analyse des règles cognitives, 9. Analyse des connaissances préalables), pratique partielle (10. Design de pratique partielle). Harvey et Loiselle (2009) présentent les étapes de recherche comme suit : 1. Origine de la recherche (problème à résoudre, idée de développement, questions, objectifs, intérêts), 2. Référentiel (recension des écrits, élaboration de l'idée), 3. Méthodologie (méthodes et outils), 4. Opérationnalisation (conception de l'objet, réalisation, mise à l'essai, validation), 5. Résultats (analyse des résultats, mises à jour des principes, rédaction et diffusion des rapports). Certains auteurs mettent en garde quant au design pédagogique qui semble davantage centré sur

les experts de contenus plutôt qu'une approche collaborative centrée sur l'apprenant (Gayeski, 1998, p.36).

Nous croyons que la création d'un MOOC implique davantage que mettre des notes de cours sur un site web et c'est pourquoi une réflexion est nécessaire. Selon nous, les méthodes de design pédagogique présentées à la page précédente se rejoignent dans les concepts généraux. Nous avons ciblé le modèle ADDIE décrit par Lebrun (2007) afin de planifier les étapes de conception de notre MOOC. Nous aurions pu choisir un autre modèle décrit précédemment, mais étant donné que nous les considérons équivalents, nous en avons choisi le modèle ADDIE que nous considérons complet. Nous porterons une attention particulière afin de ne pas simplement nous préoccuper des habiletés et connaissances à inclure dans la formation, mais également les moyens pédagogiques pour faciliter les apprentissages et choisir des méthodes se basant sur le co-constructivisme accessibles grâce aux TIC. Les étapes identifiées par le modèle ADDIE sont : l'analyse, le design, le développement, l'implantation et l'évaluation. Ce processus propose une « méthode afin de développer des outils qui permettent d'atteindre des objectifs d'apprentissage que l'on veut observables et qui correspondront à des besoins préalablement analysés » (Lebrun, 2007, p. 88).

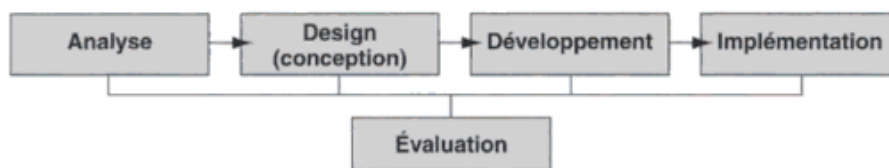


Figure 3 Schéma de planification des outils technologiques éducatifs extrait de Lebrun (2007, p.88)

Dans le modèle ADDIE, la phase d'analyse permet de définir la problématique, identifier les sources du problème et déterminer des solutions possibles qui deviennent les objectifs. Elle contient, dans notre cas, les listes de contenus et des tâches à enseigner. Par la suite, la phase de conception permet de décomposer les objectifs finaux en sous-objectifs à atteindre, préparer les questionnaires des divers niveaux,

choisir les supports à l'instruction, séquencer et établir un plan et un agenda de formation. La phase de développement permet de construire les plans des leçons et d'élaborer les ressources nécessaires (documents, vidéos, etc.) en fonction des objectifs définis à la phase précédente (conception). Cette phase inclue souvent l'appropriation de nouveaux logiciels (ex : exercices, plateforme de diffusion du contenu). La phase d'implémentation consiste à mettre en place le matériel dans l'environnement technologique choisi. Elle permet de valider que le matériel fourni est compréhensible par les étudiantes et étudiants et qu'il permet d'atteindre les objectifs. La phase d'évaluation, quant à elle, peut se faire en parallèle de chacune des autres phases lorsqu'elle vise à valider l'efficacité et l'efficience du projet mis en place, être formative et viser à améliorer le produit avant sa livraison ou être sommative et viser à prendre des décisions sur le produit final (ex : contexte d'utilisation).

Ces différentes phases sont préconisées dans notre approche, car elles mettent l'accent sur « l'importance de l'analyse préalable et de la détermination des objectifs en termes de comportements attendus (connaissances acquises, compétences...) » (Lebrun, 2007, p. 89). Ce point primordial nous ramène aux compétences et éléments de compétences à acquérir chez les étudiantes et étudiants. Ceux-ci sont traduits en capacités et en objectifs dans les différentes étapes de la formation.

3. LES ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE AVEC LES TIC

Dans le cadre de la conception de notre MOOC, nous devons cibler des types d'activités d'enseignement-apprentissage permettant de favoriser l'atteinte des compétences à développer. Romero et Laferrière (2015) présentent 5 niveaux d'usage pédagogique des TIC. Ces niveaux peuvent être appliqués, ou non, à des formations à distance. La figure 4 présente les cinq niveaux passant d'un modèle passif à des activités davantage interactives d'apprentissage. Ainsi, dans l'ordre croissant d'interactivité, on retrouve : la consommation passive (notamment lecture de documents ou de vidéos), la consommation interactive (qui peut inclure des

questionnaires), la création de contenu, la cocréation de contenu et, finalement, la cocréation participative de connaissances.

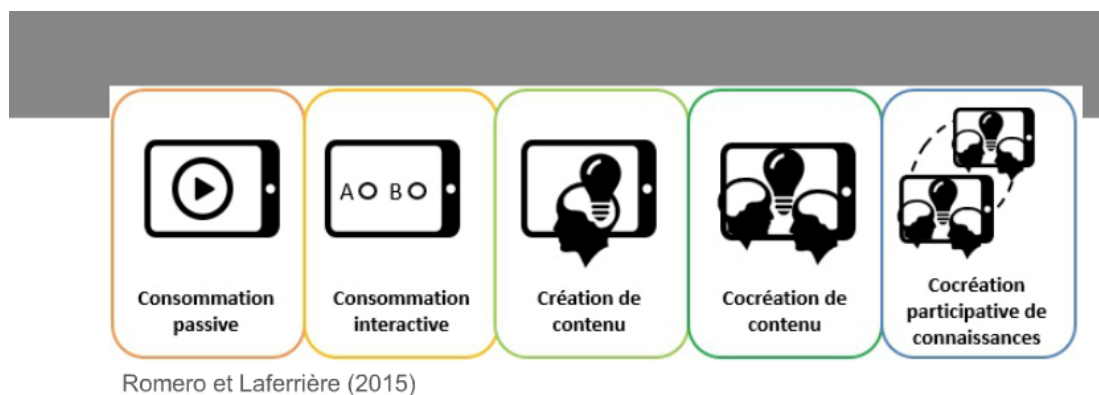


Figure 4 Niveaux d'usage pédagogique des TIC (Romero et Laferrière, 2015)

Au niveau de la consommation passive, l'étudiante ou l'étudiant accède à un contenu, écoute ou lit sans pouvoir réaliser d'interactions. Dans la consommation interactive, il ou elle peut réaliser des interactions avec le contenu. Toutefois, il y a souvent une démarche d'essai et erreur superficielle qui est effectuée, plusieurs tentatives non réfléchies sont faites jusqu'à trouver les bonnes réponses. La création de contenu amène les étudiantes et étudiants à réaliser une production, exécuter leur partie lors d'une activité coopérative ou modéliser des connaissances à l'aide d'outils numériques dans un processus individuel. La co-création de contenu, quant à elle amène l'étudiante ou l'étudiant à réaliser des productions, mais en collaboration avec des pairs; il ou elle participe à un processus créatif collaboratif. La cocréation participative de connaissances est orientée vers la compréhension ou la résolution de problèmes partagés par la classe conçue comme une communauté d'apprentissage; ils font une investigation collective.

Les deux premiers niveaux amènent donc la consommation de contenu. L'étudiante ou l'étudiant peut cliquer sur des éléments d'un ensemble plus ou moins complexe d'interactions prédéfinies en suivant un enseignement programmé. Ces types de consommation incluent les exercices, les manuels, les didacticiels interactifs de

nature conductiviste⁷. Le troisième niveau amène une production (textes, images, vidéos) en lien avec les situations d'apprentissage. Les deux derniers niveaux engagent l'étudiante ou l'étudiant dans une démarche de création de contenu et même de cocréation dans un groupe. Ces niveaux font davantage appel à la collaboration pour, entre autres, résoudre des problèmes plus complexes. Dans ces niveaux, la création est considérée comme un processus de construction de connaissances nouvelles. La cocréation s'inscrit « dans une démarche collective de partage d'expériences et de connaissances et la négociation de leur pertinence au sein du groupe par rapport à la question » (Romero et Laferrière, 2015). Il faut être prudent dans l'utilisation des TIC qui n'est pas garante d'une valeur ajoutée dans les activités d'enseignement-apprentissage.

Nous pouvons supposer que plus le niveau d'interactivité est élevé, plus l'étudiante ou l'étudiant risque d'apprendre. Nous nous sommes interrogés sur les types d'activités liés à la classification proposée par Romero et Laferrière (2015) et avons ciblé le regroupement de méthode d'apprentissage en fonction des théories de l'apprentissage proposé par Basque (2017) qui est présenté dans le tableau 2.

Le tableau 2 (voir page suivante) présente plusieurs méthodes d'apprentissage : en observant un expert, en structurant ses connaissances de manière signifiante, en interagissant avec les autres et les outils symboliques de sa communauté, en participant aux activités d'une communauté professionnelle, en portant un regard réflexif sur soi et sa démarche d'apprentissage, en consultant de multiples ressources ayant différentes perspectives, en agissant ou en créant, en étant connecté avec d'autres personnes. Étant donné que les étudiantes et étudiants n'apprennent pas de la même manière, nous avons voulu cibler des méthodes d'apprentissage variées. Nous voulions mettre en place des

⁷ La nature conductiviste réfère ici à des activités où le chemin est déjà tracé, les étudiantes et étudiants doivent faire les activités dans l'ordre préétabli mais n'ont pas nécessairement de liberté créative ou ne sont pas amenés à avoir des réflexions afin de construire leurs apprentissages. Ils sont simplement « conduits » afin de visualiser de l'information dans un mode transmissif qui utilise des ressources technologiques.

outils qui permettraient une collaboration et une co-création de contenu et d'idées au sein d'une communauté dans notre MOOC qui seraient axé sur des théories de l'apprentissage modernes et efficaces.

Tableau 2
Méthodes et théories de l'apprentissage liées aux TIC

Méthode d'apprentissage	Théories de l'apprentissage
Observant un expert <i>Tutoriel, livre numérique, schéma animé, navigation interactive, vidéo d'experts</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Modelage/étayage (Bandura, 1984; Wood, Bruner et Ross 1976) ○ Compagnonnage cognitif (Collins, Brown & Holum, 1991)
Structurant ses connaissances de manière signifiante <i>Carte conceptuelle, journal de bord, blogue, synthèse des connaissances (ex : vidéo)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apprentissage signifiant (Ausubel, 1968)
Interagissant avec les autres et les outils symboliques de sa communauté <i>Commenter blogue, wiki</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Socioconstructivisme ○ Apprentissage socioculturel (Vygotsky, 1978; Bruner, 1996) ○ Cognition distribuée (Salomon, 1993; Perkins, 1995) ○ Conflit socio-cognitif (Doise et Mugny, 1981) ○ Négociations de signification (Suthers, 2006)
Participant aux activités d'une communauté professionnelle <i>Intervention dans un débat, présentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apprentissage situé (Brown, Collins et Duguid, 1989; Lave et Wenger, 1991)
Portant un regard réflexif sur soi et sa démarche d'apprentissage <i>Journal de bord, outils de diagnostic, partage de réalisations (web), auto-diagnostic (texte)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apprentissage réflexif (Schön, 1983) ○ Apprentissage expérientiel (Kolb, 1984) ○ Apprentissage métacognitif (Brown, 1987)
Consultant de multiples ressources ayant différentes perspectives <i>Entrevues avec plusieurs experts (vidéos)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Flexibilité cognitive (Spiro et al., 1992)
Agissant ou en créant <i>Création de jeu (env. web)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Constructivisme (Piaget)
Étant connecté avec d'autres personnes <i>Communauté d'apprenants (ex : forums)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Connectivisme (Siemens, 2005)

Source : Adaptation tirée de Gérin-Lajoie et Papi (2018)

Pour avoir des idées concrètes d'utilisation de forums, wikis, etc., une liste d'activités à faire en formation hybride ou à distance a été proposée par Gérin-Lajoie

(2017) : Présentation de contenus, mise en pratique, discussion/échange, Réflexion sur l'apprentissage, Brise-glace (voir Annexe V). Dans ce même ordre d'idée, Potvin (2018) a présenté un projet de banque d'activités d'enseignement-apprentissage afin d'inspirer et d'alimenter les enseignantes et enseignants utilisant la formation hybride ou à distance. Les types d'activités d'enseignement-apprentissage ciblés sont davantage détaillés dans les étapes de conception du MOOC. Nous avons établi nos choix en considérant les théories d'apprentissage actives.

Nous désirons créer un environnement socioconstructiviste⁸ où les étudiantes et étudiants se sentiront libres de s'entraider et de partager entre eux dans un esprit de communauté. Nous voulons créer un climat de confiance, inviter les gens à donner des rétroactions, les impliquer dans la mise en œuvre.

4. PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET

Notre MOOC viendra en soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet. Nous avons déjà préparé plusieurs documents de référence concernant la théorie, mais ils n'ont pas permis d'améliorer les apprentissages des étudiantes et étudiants et ainsi augmenter les taux de réussite de façon significative. Notre stratégie repose principalement sur la production de matériel pédagogique orienté vers les notions pratiques et visuelles afin d'amener les étudiantes et étudiants à avoir des points de repère dans un environnement de développement intégré et ainsi développer des bonnes pratiques qui faciliteront la compréhension de ce qu'ils font. Le débogueur est un outil qui est au cœur de notre stratégie d'enseignement-apprentissage.

⁸ Le socioconstructivisme peut se définir comme un processus d'apprentissage où les étudiantes et étudiants construisent leurs connaissances par le biais d'interactions sociales et avec leur milieu.

4.1 Définition des concepts liés à la programmation orientée objet

Tout d'abord, il est important de comprendre ce qu'est la programmation. Guibert (2006) définit l'action de programmer comme : faire faire, en différé, à un exécutant aux capacités limitées, en utilisant un formalisme donné. C'est cette définition de programmer que nous retiendrons ici. En informatique, faire de la programmation ou programmer consiste en l'écriture d'une série d'instructions⁹ permettant de faire faire quelque chose à l'ordinateur. En débutant, la portion de l'ordinateur utilisée est souvent une petite interface permettant d'afficher et de saisir du texte nommée la console.

Pour faire faire quelque chose à un ordinateur, il faut écrire un algorithme ou coder. L'écriture de l'algorithme ou du code peut se faire en un seul bloc séquentiel ou être divisée en plusieurs blocs d'instructions (permettant un regroupement et éventuellement une réutilisation). En programmation orientée objet, une attention particulière est accordée au code afin qu'il soit toujours bien divisé. Lorsqu'on programme un algorithme en écrivant du code, il s'agit de programmation « pure ». Il est également possible de programmer à l'aide de blocs visuels (notamment via Scratch, Lego Mindstorms), mais il s'agit alors davantage de programmation « visuelle ». Cette terminologie varie d'un auteur à l'autre, mais ce sont ces appellations que nous retiendrons dans cet essai.

Lorsqu'une personne code, elle doit créer un ou plusieurs fichiers (classes) qui devront interagir ensemble. Pour y parvenir, elle doit utiliser un logiciel approprié qui peut compiler le code pour l'exécuter et valider son comportement. Le type de logiciel couramment utilisé s'appelle environnement de développement intégré et il contient habituellement des outils de débogage. Ces outils permettent de mettre des points d'arrêt qui font en sorte que le programmeur peut visualiser le contenu de ses variables à différents moments de l'exécution de son code.

⁹ Une série d'instructions peut également être appelé « algorithme ».

Le MOOC sera développé en plusieurs phases. Dans un premier temps, il permettra à l'étudiante ou étudiant d'apprendre les notions fondamentales afin de devenir fonctionnel dans un environnement de développement intégré comprenant des outils de débogage (création de classes, sauvegarde adéquate, utilisation du débogueur). Dans un deuxième temps, toutes les notions fondamentales en programmation orientée objet y seront intégrées. Ainsi, des objets seront créés afin de contenir des informations liées entre elles (ex : des formes), d'y créer des variables pour contenir chaque information (largeur, longueur, etc.), de créer des constructeurs (afin de pouvoir utiliser les dimensions), ainsi qu'une multitude de méthodes propres à l'objet (calculs, affichage de l'information, etc.). Dans les notions d'objets, il est également primordial de gérer les permissions associées aux éléments qui sont contenus dans un objet. Ainsi, il serait possible de permettre ou non à d'autres personnes de modifier les dimensions d'une forme. L'ordinateur peut également être programmé afin d'exécuter les instructions en fonction de certains critères (conditions : IF, IF-ELSE), de manière répétitive (boucles : while, do-while, for) ou selon les valeurs d'un élément en particulier (switch-case).

Une fois ces notions assimilées, il est possible de faire une multitude de traitements avec un certain nombre de données organisées de différentes manières (tableaux, fichiers, listes, arbres). Il est possible de parcourir les éléments, d'en ajouter, d'en supprimer, de les empiler-dépiler, enfiler-défiler, etc. Des algorithmes spécifiques sont alors montrés afin d'optimiser les façons de parcourir les différentes structures de données afin d'éviter des problématiques de temps (Ex : Pour chercher un mot parcourir le dictionnaire au complet à partir du début?).

Ces notions seront développées en plusieurs phases et enrichies au fil de l'avancement et de l'utilisation du MOOC. Le débogueur sera au cœur de la formation pour être utilisé au maximum afin de permettre aux étudiantes et étudiants de comprendre ce qui se passe lorsque les instructions sont exécutées par le programme.

4.2 Les contenus ciblés

Notre objectif initial est de développer un MOOC portant sur les bases de la programmation orientée objet. Toutefois, il manque parfois de cohérence entre les exemples utilisés entre les cours de programmation des Techniques de l'informatique. Ainsi, nous prévoyons, à moyen terme, inclure le contenu de tous les cours de programmation orientée objet dans le MOOC. Nous avons donc identifié les grandes étapes et concepts des cours de programmation orientée objet. Nous comptons débiter en développant la première étape identifiée à la figure 5, car elle comporte les notions fondamentales qui sont souvent problématiques en débutant pour les étudiantes et étudiants.

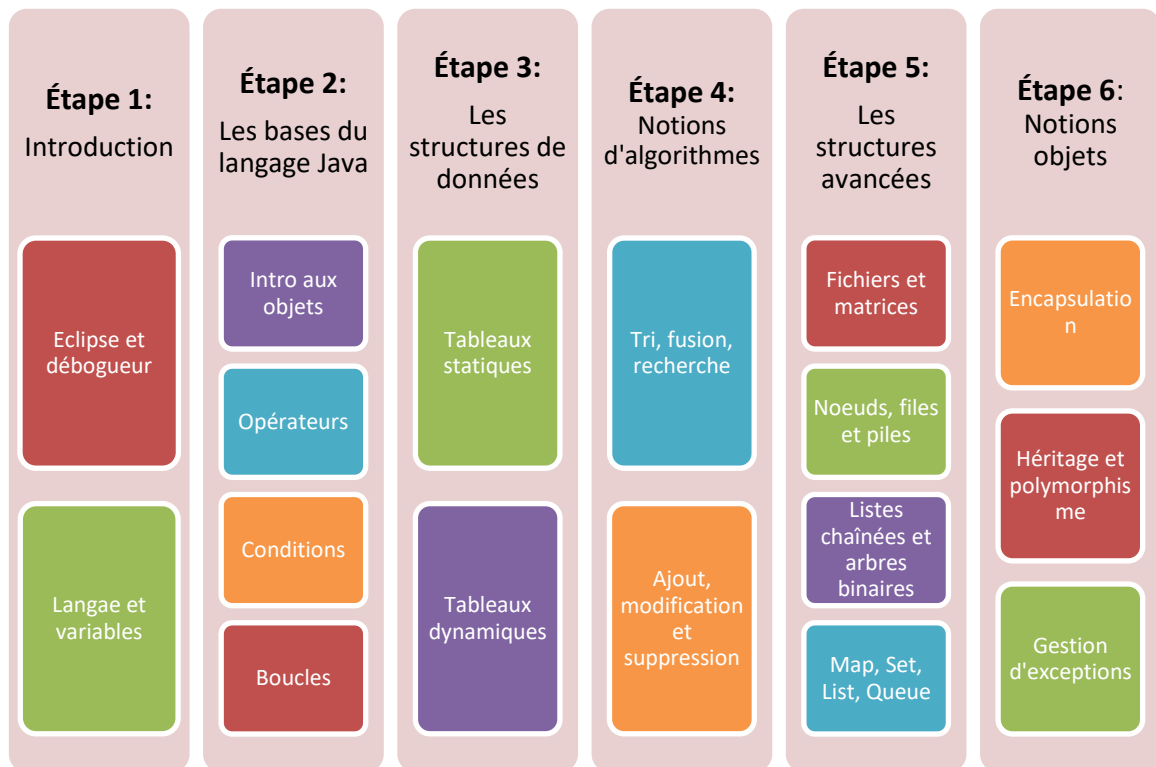


Figure 5 Contenu des cours de programmation orientée objet

La première étape permet d'approprier l'environnement de développement et les notions de base du développement objet et du débogueur. La seconde étape amène l'étudiante ou l'étudiant à se familiariser avec les rudiments d'algorithmie (variables, opérateurs, instructions conditionnelles et répétitives) dans un environnement objet

incluant des bonnes pratiques (documentation du code). La troisième étape démontre comment appliquer des notions d'algorithmie (itératives et de conditionnelles) à des structures de contrôle simples (tableaux) afin de consolider les acquis de l'étape deux. La quatrième étape guide l'étudiante ou l'étudiant dans la découverte de notions d'algorithmie avancées afin de faire des recherches, des tris, des mises à jour sur des données de manière efficace. La cinquième étape présente les structures de données avancées concernant les fichiers, les tableaux à plusieurs dimensions (matrices), les files vs les piles, etc. La sixième étape vise l'apprentissage de notions d'objets plus avancées afin d'appliquer des concepts d'encapsulation, d'héritage, de polymorphisme et de gestion d'exceptions.

Dans la première version du MOOC, nous avons comme objectif terminal que les étudiantes et étudiants soient en mesure de programmer une application fonctionnelle simple en utilisant les principes de base de la programmation orientée objet et les outils de débogage. Cet objectif est tiré du plan de cours de Programmation orientée objet I fourni aux étudiantes et étudiants à l'automne 2017. Il y est mentionné que la compétence principale du cours, soit la production d'algorithmes, doit s'acquérir en appliquant une approche orientée objet dans un environnement de développement intégré. La figure suivante présente la vue synoptique du premier cours de programmation. Ainsi, l'objectif est de produire des algorithmes dans un environnement de développement intégré. Ces algorithmes doivent être basés sur une approche orientée objet et comprendre des structures de contrôle appropriées.

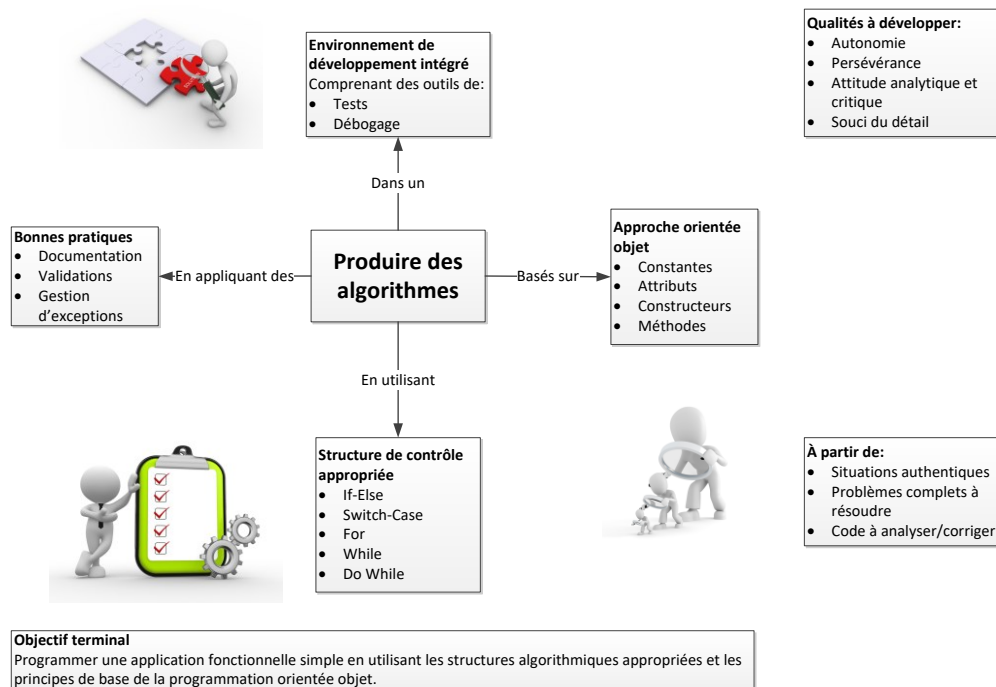


Figure 6 Vue synoptique du cours de Programmation orientée objet I

4.3 Utilisation du débogueur

Les débogueurs sont disponibles dans la plupart des environnements de développement intégrés (IDE). « Leur principe de fonctionnement consiste à positionner dans le programme édité et syntaxiquement valide des « points d'arrêt » » (Guibert, 2006, p.101) L'ensemble des valeurs des variables est accessible à chaque « pause » de l'exécution du programme. Cette technique permet de fournir une aide à la représentation de l'état du programme. Il est possible d'ajouter des vues sur les conditions qui sont écrites dans les programmes afin de comprendre comment elles sont interprétées en fonction des valeurs des variables. Cette façon de faire facilite la compréhension du code et amène de bonnes pratiques de programmation. Lorsque les techniciennes et techniciens seront sur le marché du travail, les programmes étant très complexes, l'utilisation du débogueur devient essentielle et inévitable pour diagnostiquer et corriger les problématiques dans les applications.

Nous croyons que l'utilisation du débogueur dès l'apprentissage d'un premier langage de programmation peut aider à former une représentation visuelle du contenu des variables et des expressions en alliant un outil qui sera essentiel pour le futur travail des techniciennes et techniciens. Plusieurs ont tenté de développer des outils de langage plus visuels (ex : Melba de Guibert) afin de faciliter l'acquisition d'un premier langage. Toutefois, ce type d'approche ne semble pas avoir réglé les problèmes d'acquisition, mais aurait facilité la visualisation de la programmation. Nous voulons privilégier l'apprentissage à partir de situations authentiques et c'est pourquoi nous avons choisi l'utilisation de programmation « pure », mais en y combinant les représentations visuelles à l'aide du débogueur. Nous croyons qu'en développant des activités spécifiques et des capsules vidéo claires et précises, nous pourrions faciliter cet apprentissage.

5. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

En somme, le cadre de référence a permis d'identifier les éléments importants afin de contextualiser l'objectif général de l'essai qui est de concevoir un MOOC portant sur les connaissances de base en programmation orientée objet pour les étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique du Cégep Limoilou.

Nous avons donné un bref aperçu des types de formations à distance afin de clarifier notre choix du MOOC. Nous avons pu constater que le modèle ADDIE permettra de suivre une méthode de design pédagogique rigoureuse pour la conception du MOOC en établissant des objectifs spécifiques à chaque section. Nous avons répertorié des types d'activités d'enseignement-apprentissage à intégrer dans notre MOOC afin que les étudiantes et étudiants aient des rétroactions régulières.

Nous considérons que les compétences liées à l'apprentissage de la programmation orientée objet sont désignées pour un MOOC, car les étudiantes et étudiants n'apprennent pas au même rythme et les supports visuels par vidéos développés

apporteront des ressources supplémentaires pour pouvoir maîtriser le contenu. Dans ce contexte, les objectifs spécifiques suivants ont été identifiés :

1. Concevoir un MOOC portant sur la programmation orientée objet destiné aux étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique selon les étapes du modèle ADDIE
2. Valider le MOOC auprès des expertes et experts
3. Expérimenter auprès de quelques étudiantes et étudiants.

TROISIÈME CHAPITRE LA MÉTHODOLOGIE

Ce troisième chapitre vise la présentation des choix méthodologiques privilégiés dans le cadre de cet essai. En premier lieu, nous présentons l'approche méthodologique, le type d'essai ciblé afin de répondre aux objectifs spécifiques de l'essai ainsi que les participantes et participants sollicités. Nous exposons également les techniques et instruments de collecte de données, le déroulement de la recherche, la démarche d'analyse et les moyens mis en place pour assurer la rigueur, la scientificité et les considérations éthiques de notre projet.

1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET TYPE DE PROJET

Notre recherche constitue l'expérimentation d'un projet technopédagogique qui se situe dans le pôle innovation (Université de Sherbrooke, 2013). Une grande portion de ce projet est consacrée à la conception du MOOC.

Notre projet correspond à une recherche-développement, car il a pour objectif la recherche de solutions fonctionnelles et on « y analyse le processus de conception, de réalisation et d'évaluation du produit ». (Loiselle, 2001, p.91) Nous avons recensé plusieurs appellations différentes concernant ce type de recherche ; entre autres recherche-développement et recherche-expérimentation. Nous nous en tiendrons davantage à l'expression « recherche-développement » (R&D) dans notre essai, car notre approche méthodologique est principalement basée sur le modèle proposé par Harvey et Loiselle (2009) qui font appel à cette terminologie ainsi qu'au modèle ADDIE de Lebrun (2007).

Paillé (2007) décrit la recherche-développement comme celle qui exige la plus grande expertise et qui débouche sur des produits très utiles et sophistiqués. En ce sens, notre recherche-développement consiste en la mise à l'essai systématique et réflexive du MOOC dans un contexte académique.

Notre approche méthodologique est principalement qualitative, car comme Savoie-Zajc (2009) l'indique, cette approche permet de se mouler à la réalité des participantes et participants, de tenir compte des apprentissages du chercheur pendant la recherche et de prendre en considération les interactions que les individus établissent entre eux ainsi qu'avec leur environnement. Les données recueillies pendant la conception du MOOC sont narratives. Toutefois, lors de la phase de collecte de données concomitante avec la mise à l'essai du MOOC, des données numériques ont été recueillies en combinaison avec des données narratives. Nous mettrons l'accent sur l'interprétation des données fournies par les participantes et participants (Fortin, 2010, p.30). Nous adoptons donc un paradigme ou une posture interprétative et constructiviste (Savoie-Zajc, 2009).

2. PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS

Lors de la validation de notre MOOC, le recrutement des participantes et participants s'est fait par un échantillonnage non probabiliste et intentionnel. Nous avons voulu constituer un échantillonnage scientifique pertinent en considérant trois questions (Savoie-Zajc, 2009) : qui approcher, pourquoi et comment. Nous avons opté pour deux types d'échantillons : des étudiantes et étudiants en informatique et des expertes et experts dans le domaine de la programmation orientée objet (et/ou de la formation en ligne).

Les étudiantes et étudiants en informatique représentent le public-cible de notre MOOC. Les critères de sélection des participantes et des participants s'appuient sur leurs connaissances préalables en programmation orientée objet afin qu'ils puissent évaluer adéquatement le contenu et le contenant du MOOC. En ce qui a trait au recrutement des expertes et experts, la chercheuse a fait appel à des collègues (enseignantes et enseignants en informatique et conseillères et conseillers pédagogiques) ayant déjà développé des formations en ligne ou travaillé dans ce contexte. Ainsi, leur opinion a permis de recueillir de l'information davantage experte

concernant l'organisation de l'information, les outils et fonctionnalités de la plateforme ciblée et les stratégies d'enseignement-apprentissage utilisées.

2.1 Population

La population visée par ce projet est constituée de l'ensemble des personnes désirant apprendre la programmation orientée objet. La population accessible est composée des étudiantes et étudiants des Techniques de l'informatique et de l'attestation d'études collégiales (AEC) Programmeur-programmeuse analyste du Cégep Limoilou. Il s'agit des personnes auprès desquelles nous désirons déployer le produit dans le futur. En ce sens, nous souhaitons que le MOOC puisse agir comme une mesure de soutien adéquate à l'apprentissage de la programmation orientée objet.

2.2 Échantillon

Nous avons utilisé un échantillonnage non probabiliste et par convenance d'étudiantes et étudiants, car l'échantillon a été formé afin de comprendre des caractéristiques de la population cible et « les sujets [ont été] choisis en fonction de leur disponibilité » (Fortin, 2010, p.234). Plusieurs biais potentiels sont pris en considération dans notre recherche ; notamment la désirabilité sociale chez les participantes et participants ainsi que notre propre subjectivité. Nous considérons le fait que certaines participantes et certains participants peuvent énoncer des positions en fonction de ce qu'ils croient être celle recherchée par la chercheuse.

Nous avons sollicité également des expertes et experts qui sont des personnes importantes dans le cadre de notre essai et leur sélection est basée sur leur expertise et leur volontariat. Ils ont été sélectionnés par choix raisonné. Leur apport nous a permis de confirmer que notre MOOC répond aux besoins des utilisatrices et utilisateurs et que le type d'activités d'enseignement-apprentissage inclus dans le MOOC est bien orienté vers l'atteinte de la compétence visée.

3. TECHNIQUES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES

Notre recherche est principalement qualitative. L'ultime phase de collecte de données nous a permis de compiler et de conserver des données qui nous permettront d'évaluer le bien-fondé du projet.

3.1 Journal de bord de la chercheuse

Tout au long de la recherche, la chercheuse a consigné ses choix dans un journal de bord afin de noter les traces de la démarche de conception du MOOC. Cette façon de faire est en lien direct avec ce qui est préconisé par Harvey et Loisel (2009) qui précisent que les outils de collecte de données doivent être choisis afin d'amasser des données tout au long du processus de développement de l'objet. Ce journal de bord a permis de consigner avec précision les étapes de réalisation du projet. Il nous a accompagnée tout au long du processus pour garder le cap sur les objectifs, les outils et configurations.

3.2 Questionnaires

Lors de la mise à l'essai du MOOC, la chercheuse a fait appel à des étudiantes et étudiants en informatique du Cégep Limoilou. Elle a également fait appel à des expertes et experts en pédagogie et en informatique qui connaissent bien le public-cible et les difficultés fréquemment rencontrées lors de l'apprentissage de la programmation. Pendant la période de collecte de données, ces personnes ont eu accès au MOOC construit par la chercheuse ainsi qu'au questionnaire d'évaluation.

Des questionnaires électroniques ont été privilégiés, car ils constituent une méthode rapide et peu coûteuse de recueillir des données et de préserver l'anonymat des individus sondés (Fortin, 2010). Toutefois, nous sommes consciente que nous pouvons être confrontée à un faible taux de réponse et à des données manquantes. Une attention particulière a été portée à la formulation des questions pour garantir une objectivité de la chercheuse.

Certains principes de Fortin (2010) ont guidé la rédaction des questionnaires. En ce sens, les questions devaient: être claires et concises ; ne pas porter à interprétation, ni être tendancieuses ou péjoratives ; ne pas contenir de double négation. Des questions à énumération graphique ont été ciblées en laissant la possibilité aux participantes et participants d'inscrire des commentaires concernant chaque bloc sondé. La section commentaire sert de question ouverte afin de recueillir des informations plus détaillées et des précisions supplémentaires sur certains aspects de notre recherche. Quant aux questions à énumération graphique, elles nous donnent une appréciation générale du degré de satisfaction du MOOC. L'échelle contient 5 niveaux afin d'avoir un point neutre au centre et est libellé de « Tout à fait d'accord » à « Tout à fait en désaccord ».

Les questionnaires (en annexe IV et IV) débutent par une introduction du projet de recherche et des instructions pour procéder à l'évaluation du MOOC. Les questions sont ordonnées afin d'être regroupées par thème (Questions démographiques, Présentation générale du MOOC, Activités d'enseignement-apprentissage développées, Contenu didactique, Appréciation globale). Des questions démographiques ont été ajoutées au questionnaire afin d'établir un profil des répondantes et répondants puis les blocs de questions spécifiques sur le MOOC sont présentés. Une révision du questionnaire avec la direction d'essai a été réalisée afin de confirmer que les questions ne sont pas tendancieuses, qu'elles permettront d'obtenir réellement l'opinion des répondantes et répondants concernant le MOOC et afin de couvrir adéquatement les éléments énumérés dans la problématique de recherche.

4. DÉROULEMENT ET ÉCHÉANCIER

Dans le cadre de notre projet, la conception du MOOC occupe la majeure partie du déroulement. Lors de l'analyse, de multiples choix au niveau des outils et plateforme ont dû être faits en fonction de plusieurs critères établis par la chercheuse. Afin de détailler le déroulement de la recherche, nous avons décrit la conception du MOOC selon le modèle ADDIE présenté dans le Tableau 2 qui est une adaptation de

Deschamps (2015, p.111) en cinq étapes soient : l'analyse, le design, le développement, l'implantation et l'évaluation.

Lors de l'étape d'analyse, le problème a été défini ainsi que les solutions à mettre en place. L'étape de design a permis de planifier les séquences d'apprentissage en choisissant les stratégies de formation, d'identifier les lectures, contenus, etc. L'étape de développement a permis de créer les outils, exercices et activités d'apprentissage. L'étape d'implantation a permis de mettre en place les éléments dans le MOOC et finalement nous avons choisi de procéder à une évaluation sommative visant à prendre des décisions sur le produit final (ex : contenu, contexte d'utilisation, etc.).

Tableau 3
Parallèle entre les étapes de recherche de Harvey et Loisel et les étapes ADDIE selon Lebrun

Étapes de recherche selon Harvey et Loisel (2009)	Étapes ADDIE selon Lebrun (2007)
1. Origine de la recherche <ul style="list-style-type: none"> ○ Problème à résoudre ○ Idée de développement ○ Question(s) et objectifs ○ Intérêts 	1. Analyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Définition du problème ○ Identification des sources du problème et objectifs ○ Détermination des solutions possibles
2. Référentiel <ul style="list-style-type: none"> ○ Recension des écrits ○ Élaboration de l'idée 	2. Design <ul style="list-style-type: none"> ○ Élaboration de stratégies de formation ○ Élaboration des compétences ○ Identification de la clientèle cible ○ Identification des contenus ○ Élaboration du support technopédagogique et technique ○ Identification des lectures, des contenus, sites et des hyperliens
3. Méthodologie <ul style="list-style-type: none"> ○ Méthodes et outils 	3. Développement <ul style="list-style-type: none"> ○ Développement des outils, des exercices, des ressources technopédagogiques et techniques ○ Développement des activités d'apprentissage, d'évaluation et d'encadrement ○ Développement des questionnaires de validation et d'expérimentation
4. Opérationnalisation <ul style="list-style-type: none"> ○ Conception de l'objet ○ Réalisation ○ Mises à l'essai ○ Validation 	4. Implantation <ul style="list-style-type: none"> ○ Réalisation des éléments du dispositif ○ Validation par les pairs ○ Mise à l'essai du dispositif d'apprentissage ○ Livraison du dispositif ○ Expérimentation du dispositif
5. Résultats <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse des résultats ○ Mises à jour des principes ○ Rédaction et diffusion des rapports 	5. Évaluation <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse des données ○ Améliorations à apporter ○ Validation et décision de l'utilisation du dispositif d'apprentissage

Source : Ce tableau est une adaptation de Deschamps (2015, p.111)

4.1 Analyse

L'étape d'analyse ou d'origine de la recherche nous a permis d'identifier les sources de problèmes, les solutions possibles et les objectifs qui en découlent. L'objectif est donc de concevoir un MOOC visant à s'initier à la programmation orientée objet avec un logiciel de développement intégré contenant des outils de débogage. Cette étape nous a permis d'identifier des ressources pré-existantes qui pouvaient être utilisées et mises à jour dans le cadre du projet. Le Tableau 3 présente une vue d'ensemble des objectifs visés par le MOOC qui découlent des compétences du cours de Programmation orientée objet I.

Tableau 4
Analyse du MOOC portant sur la programmation orientée objet

Cours ciblé	Programmation orientée objet I
Programme	Techniques de l'informatique AEC Programmeur-programmeuse analyste
Clientèle visée	Étudiantes et étudiants inscrits au cours de Programmation orientée objet I
Objectif du MOOC	Soutien à l'apprentissage d'un premier langage de programmation dans un environnement de développement intégré comprenant des outils de débogage
Cible de formation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Devenir autonome dans la création de projets dans Eclipse ○ Utiliser le débogueur pour valider des jeux d'essais simples
Compétences développées dans le cours	<ul style="list-style-type: none"> ○ 016T : Appliquer une approche de développement par objets ○ 016W : Produire des algorithmes ○ 017Q : Appliquer une démarche algorithmique ○ 0171 : Corriger des programmes simples
Compétences atteintes dans le cours	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aucune
Capacités développées dans le cours	<ol style="list-style-type: none"> 1. Résoudre des problèmes en utilisant les structures algorithmiques appropriées 2. Appliquer les principes de programmation orientée objet 3. Développer des programmes fonctionnels 4. Tester adéquatement des programmes

Source : Adaptation de Robert (2015)

4.2 Design et conception

La deuxième étape nous a permis d'établir un référentiel, de définir le design et la conception du MOOC. Nous avons ainsi défini les sections du MOOC en fonction des objectifs à atteindre. Les stratégies d'enseignement et d'apprentissage y ont été choisies et la structure du MOOC a été préparée. Nous avons fait plusieurs recherches et essais afin d'identifier les types d'outils disponibles et leurs fonctionnalités. Les questionnaires et rétroactions y ont également été planifiés.

Nous avons choisi nos activités en fonction des critères adaptés de plusieurs modèles: variées, originales, pas trop élaborées, peu coûteuses, reproductibles et adaptables. Nous voulions utiliser des vidéos, mais également des questionnaires avec rétroactions automatisées. Nous avons essayé plusieurs types d'outils (Google Forms, Teams de Office, Questionnaires Moodle, Quizizz, H5P). Le questionnaire Moodle et les activités H5P sont les deux qui offrent des rétroactions possibles sur chaque question. Les outils H5P permettent également d'ajouter des interactions ponctuelles dans nos vidéos. Ces outils sont gratuits, accessibles à tous en ligne et très complets. Ils permettent, entre autres, d'ajouter du texte à des vidéos, mais aussi la conception d'exercices interactifs (textes à trous, glisser des mots, ordonner des éléments, etc.) avec rétroactions en fonction des résultats. H5P est disponible comme extension pour les plateformes Moodle et Wordpress, mais peut aussi être directement ajouté sur n'importe quel site (tel MediaWiki).

Lors de cette phase, nous avons également fait des essais avec plusieurs plateformes web (Ex : Moodle, site Wordpress, MediaWiki). Nous avons éliminé Moodle, car il nécessite des installations qui ne sont pas nécessairement accessibles à toutes et tous. Les sites WordPress sont intéressants, mais n'offraient pas, à la base, toutes les fonctionnalités de collaboration que nous désirions mettre en place. Dans un esprit de transférabilité du modèle et d'accessibilité, nous avons arrêté notre choix sur les outils

pédagogiques rendus disponibles sur ProfWeb¹⁰. ProfWeb est un organisme financé par le MEES faisant la promotion de ressources numériques en lien avec l'enseignement et l'apprentissage au collégial. Ils offrent plusieurs types d'outils gratuits tels que site web, wiki ou blogue de type Wordpress. Bien que nous ayons les connaissances pour développer un site web personnalisé, nous n'avons pas choisi cette option étant donné le temps à investir pour arriver à intégrer tous les outils désirés et le manque de transférabilité de cette façon de faire. Nous avons choisi un MediaWiki disponible via ProfWeb pour concevoir notre MOOC. Il offre une multitude de possibilités, dont certains outils de base tels qu'un puissant moteur de recherche, des fils de discussion sur les sujets et la possibilité de collaborer au contenu pour les personnes qui y accèdent (cette étape nécessite la création de comptes pour les collaborateurs). De plus, un regroupement de développeuses et développeurs ont créé des outils libres et ouverts à tous pour utilisation dans ce type d'environnement collaboratif. Une documentation abondante permet de paramétrer assez aisément le site. Rappelons que l'objectif de notre formation était de rendre disponibles des ressources de qualité en ligne et non de faire un suivi précis de chaque étudiante ou étudiant qui y accède. Ce type de suivi ponctuel aurait pu être fait à l'aide de la plateforme Moodle, mais aurait contrevenu à notre volonté de cours ouvert à tous nécessitant peu ou pas d'interventions de la part de l'enseignante ou de l'enseignant.

4.2.1 Choix des contenus et objectifs

Avant de se lancer à créer des pages sur notre plateforme, des objectifs clairs devaient être établis pour chaque section. Ainsi, le Tableau 4 présente les sections qui ont été choisies et les objectifs qui y sont liés. Les sections ont pour objectif de diviser la matière en sujets clairs et précis pour faciliter une progression, mais aussi pour permettre aux étudiantes et étudiants de cibler aisément où débiter en fonction de ce qu'ils désirent apprendre ou perfectionner.

¹⁰ Voir sur le site : <http://www.profweb.ca/>

Tableau 5
Choix des contenus et objectifs

<i>Section</i>	<i>Objectifs/Description</i>
1. Eclipse	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procéder à l'installation et configuration de l'environnement de développement; ○ Connaître l'endroit où les fichiers sont sauvegardés et être en mesure de les déplacer; ○ Utiliser pour la première fois le logiciel afin de se familiariser aux fonctionnalités.
2. Langage et variables	<ul style="list-style-type: none"> ○ Connaître les règles de base du langage Java; ○ Utiliser les différents types de variables; ○ Connaître les principales règles d'écriture en programmation Java; ○ Connaître les conversions implicites et explicites.
3. Introduction aux objets	<ul style="list-style-type: none"> ○ Distinguer classe et objet; ○ Distinguer attributs et méthodes; ○ Distinguer constructeur, accesseur et mutateur; ○ Créer une classe simple; ○ Construire des objets; ○ Utiliser minimalement les objets créés.
4. Opérateurs	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utiliser les différents types d'opérateurs supportés par Java; ○ Identifier les règles de priorité des expressions.
5. Conditions	<ul style="list-style-type: none"> ○ Connaître les structures conditionnelles disponibles; ○ Distinguer et utiliser les structures conditionnelles.
6. Boucles	<ul style="list-style-type: none"> ○ Connaître les structures itératives; ○ Identifier le contexte d'utilisation de chaque type de structure.
Gestion des exceptions	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identifier les endroits où le code peut lancer des exceptions; ○ Gérer des exceptions de base; ○ Connaître les limites de son application.
Validations	<ul style="list-style-type: none"> ○ Comprendre quand et quoi valider; ○ Appliquer des bonnes pratiques de validation.
Documentation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Connaître les bonnes pratiques en programmation en termes de nommage (variables, classes, etc.); ○ Connaître les outils facilitant l'écriture de code clair (accolades, indentation); ○ Documenter son code avec javadoc.

Débogueur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Connaître les fonctionnalités générales du débogueur; ○ Comprendre comment activer des points d'arrêt; ○ Identifier les boutons et raccourcis pour faire avancer le programme en mode débogage.
Liens utiles	Section comprenant des liens externes pertinents pour compléter la documentation concernant l'environnement de développement Eclipse et son utilisation
FAQ	Section regroupant plusieurs fonctionnalités et explications sur des sujets qui amènent régulièrement des questionnements des étudiantes et étudiants.
Glossaire	Liste de vocabulaire propre à la programmation avec leur définition spécifique.

Pour chaque section, nous avons ciblé les contenus qui nécessitaient de visualiser des étapes d'exécution qui pourraient être démontrées dans des capsules vidéo. Afin de respecter notre approche visuelle du contenu des variables et de l'exécution du code, toutes les capsules devaient mettre en avant-plan les outils de débogage. La durée visée de chaque capsule est d'environ cinq minutes afin de conserver l'attention des étudiantes et étudiants. Le Tableau 6 présente la liste des capsules vidéo à développer.

Tableau 6
Liste des capsules vidéo à développer

Identification de la capsule	Description et objectif
Capsule #1 – Première utilisation d’Eclipse	Description des emplacements des fichiers dans Eclipse Création d’un premier projet « Bonjour le monde » Raccourcis-clavier
Capsule #2 – Création de variables	Création de variables locales au main (divers types + initialisation) Affichage des contenus via le débogueur
Capsule #3 – Attributs de classe	Création d’attributs à la classe Rectangle + classe Application Création d’un constructeur Méthode toString() Raccourcis débogage
Capsule #4 – Types d’accès, portée	Types d’accès avec méthodes get/set et toString(). Explications sur les accesseurs et mutateurs. Création d’objets
Capsule #5 – Utilisation d’opérateurs arithmétiques	Opérateurs d’affectation et de concaténation. Utilisation d’opérateurs arithmétiques pour calculs simples. Retour des valeurs calculées dans les méthodes.
Capsule #6 – Utilisation d’opérateurs de comparaison	Utilisation des divers opérateurs de comparaisons sur des variables simples pour comprendre les valeurs retournées lors de comparaisons. Amène le sujet des validations avec les opérateurs
Capsule #7 – Validations de base avec si-sinon	Création de conditions simples pour valider. Démonstration de bonnes pratiques avec les méthodes set, appel dans les constructeurs. Utilisation de constantes MIN, MAX.

Nous avons ciblé des contenus-clés que les étudiantes et étudiants doivent mémoriser ou comprendre le plus rapidement possible afin d’être fonctionnels dans l’environnement de développement et avons décidé de créer des activités interactives liées à ces éléments. Le Tableau 6 présente la liste des activités choisies et leur contenu. Nous avons choisi des types spécifiques dans H5P afin d’avoir l’option de rétroactions sur chaque élément. Les configurations permettent de faire de rétroactions en cas de mauvaise réponse, mais aussi en cas de bonne réponse afin de compléter le raisonnement des étudiantes et étudiants.

Tableau 7
Liste des activités interactives à développer

Nom de l'activité	Type/Description
Identification des variables	<i>Find Multiple Hotspots</i> Identification des endroits où des variables sont déclarées Objectif : Identifier la déclaration de variable vs l'affectation de valeurs
Questionnaire sur les types primitifs	<i>Drag the Words</i> Définition des types de variables à associer avec les types Objectif : Connaître les distinctions entre les types de variables
Quiz sur la terminologie de base	<i>Fill in the Blanks</i> Activité de type « texte à trous » avec des phrases descriptives où il faut indiquer le bon terme Objectif : Mémoriser les mots importants dans la terminologie informatique
Exploration des boutons et menus	<i>Image Hotspots</i> Points à cliquer pour obtenir une explication ou définition Objectif : Donner des indications sur les menus et boutons fréquemment utilisés pour devenir fonctionnel dans l'environnement de développement.
Quiz sur les opérateurs	<i>Quiz (Question Set)</i> Quiz de 10 questions présentant différentes utilisations des opérateurs afin de valider la compréhension de l'utilisation de ceux-ci (affectation, addition, incrémentation, comparaisons). Objectif : Identifier la valeur finale des variables après des traitements avec des opérateurs.

4.2.2 Configuration de l'environnement

Des choix ont été réalisés concernant les configurations apportées à l'environnement afin de mettre en place notre logo, personnaliser le menu de droite et ajouter des extensions pour pouvoir intégrer des vidéos, images et objets H5P directement dans les pages du MOOC. Compte tenu que les détails de ces choix sont plutôt techniques, et afin de ne pas surcharger le texte, vous trouverez les détails complets sur les configurations en Annexe VIII.

Les configurations que nous avons faites avaient pour objectif d'avoir un environnement complet où tous les éléments peuvent être intégrés afin de créer un tout pour l'étudiante ou l'étudiant. Afin d'éviter d'avoir de multiples liens web à cliquer

pour aller visualiser des contenus (par exemple vidéos ou faire des exercices), nous avons fait les configurations nécessaires pour intégrer tous les éléments.

4.2.3 Choix d'outils de production de vidéos

À cette étape, nous avons fait plusieurs essais d'outils de capture d'écran ainsi que de traitement vidéo. Dans un souci de transférabilité et d'accessibilité, nous avons essayé de nombreuses versions d'outils gratuits (CamStudio, Jing, version d'essai de Captivate et plusieurs autres). Notre choix s'est finalement arrêté sur la version payante (la version gratuite limite les vidéos à 5 minutes) de IceCream pour plusieurs raisons. Le format de sortie des vidéos est compatible avec la plupart des lecteurs et s'importe aisément sur youtube (contrairement à Jing). Il permet de créer des vidéos de bonne qualité. Son prix est très compétitif (comparativement à CamStudio et Captivate) et la version gratuite offre toutes les fonctionnalités nécessaires à la production de petits vidéos. Les paramètres par défaut font en sorte que le pointeur est déjà mis en évidence et il est très simple d'utilisation. Étant donné que les vidéos peuvent être importés aisément sur Youtube, il est facile d'y ajouter d'autres éléments (texte, interactions) avec les outils H5P. De plus IceCream est disponible sur PC et MAC. Nous avons toutefois dû faire quelques ajustements dans nos configurations, car il y avait un son d'arrière-plan désagréable lorsque nous avons fait des tests d'enregistrement. En augmentant le volume du casque d'écoute et les décibels, nous avons pu réduire le bruit ambiant (notamment lorsque nous tapons des choses sur le clavier de l'ordinateur, ce qui est nécessaire dans plusieurs éléments que nous voulions démontrer).

4.3 Développement

L'étape de développement et de méthodologie a permis de créer tout le contenu du MOOC en fonction des objectifs définis pour chaque section. Nous avons donc, pendant cette phase, développé les outils, exercices, ressources technopédagogiques, activités d'apprentissage, d'évaluation et d'encadrement, etc.

Le tableau 7 présente les fonctions d'édition que nous avons utilisées lors du développement des pages. Afin de permettre une meilleure navigation entre les sujets pour les étudiants, nous avons utilisé abondamment les styles de titre qui génèrent un sommaire avec des liens cliquables pour naviguer d'une section à l'autre. De plus, afin de mettre de l'emphase sur les bouts de code que nous avons mis en exemple, nous avons utilisé le type « citation » qui nous permettait d'afficher le texte dans un encadré en conservant les tabulations (ce qui facilite grandement la lecture de code source).

Tel que mentionné précédemment et afin de regrouper tous les éléments développés au même endroit, nous avons également utilisé plusieurs fonctionnalités d'intégration d'éléments (vidéos, images, outils H5P).

Tableau 8
Résumé des fonctions d'édition utilisées et intégration d'éléments

Description	Exemple d'utilisation
Éléments du sommaire	==Titre au niveau 1== ===Titre au niveau 2=== Les titres de niveau 1 seront affichés avec une barre en dessous comme section dans la page.
Liste à puces	*Élément 1 *Élément 2
Liste numérotée	#Élément 1 #Élément 2 #Élément 3
Citation	<pre>Texte qui sera affiché dans un encadré bleuté sous forme de citation</pre> Cette fonctionnalité a été utilisée pour mettre en évidence les bouts de code Java donnés en exemple.
Indentation	:Texte qui sera indenté
Image	
Élément H5P	{{#widget:Iframe url=https://h5p.org/h5p/embed/208220 width=1090 height=597 border=0 }}
Vidéo	<youtube>jDdAMLL-u4g</youtube>
Lien interne	[[Nom_de_page]]
Lien externe	Site de [https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api l'API de Java]

4.4 Implantation

L'étape d'implantation ou d'opérationnalisation a permis de mettre en ligne et rendre accessibles tous les éléments développés pour le MOOC. Cette étape a également servi à faire une mise à l'essai et validation du contenu et des liens afin de rendre accessible le MOOC pour la validation par les expertes et experts et l'expérimentation par les étudiantes et étudiants. Le MOOC est téléaccessible au : <http://wikipoo.anoreau.profweb.ca/>. La figure 7 présente l'affichage de la page d'accueil du MOOC et ses principales sections.

The screenshot shows the homepage of the WikiPOO MOOC. At the top left is the Cégep Limoilou logo. To the right, there is a 'Se connecter' link and a search bar labeled 'Rechercher sur Wiki Poo'. Below the logo is a vertical navigation menu with categories like 'Accueil', 'Bases Java', 'Eclipse', 'Langage et variables', 'Introduction aux objets', 'Opérateurs', 'Conditions', 'Boucles', 'Bonnes pratiques', 'Validations', 'Documentation', 'Exceptions', 'Outils', 'FAQ', 'Glossaire', 'Liens utiles', and 'Débogueur'. The main content area is titled 'Accueil' and contains the following text:

Bienvenue sur le WikiPOO.

Ce site a été conçu comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet pour les étudiantes et étudiants du Cégep Limoilou.

Vous pouvez le consulter d'un bout à l'autre pour comprendre des notions de programmation ou effectuer des recherches grâce à l'outil pour trouver de l'information concernant un sujet particulier. Des capsules vidéos ainsi que des exercices interactifs ont été développés afin de vous montrer la matière sous un autre angle, à partir du débogueur. Tous nos vidéos mettent en avant-plan l'utilisation des outils de débogage qui sont essentiels à la survie de toute programmeuse ou programmeur.

Si vous débutez en programmation, voici le cheminement recommandé:

1. L'environnement de développement Eclipse
2. Langage et variables
3. Introduction aux objets
4. Opérateurs
5. Conditions
6. Boucles

Nous avons créé quelques articles sur les bonnes pratiques de programmation, notamment:

- Gestion des Exceptions
- Validations
- Documentation du code
- Aide-mémoire sur le Débogueur

Vous trouverez également des Liens utiles, une FAQ et un Glossaire.

Figure 7 Affichage de la page d'accueil du MOOC

4.5 Évaluation

L'étape d'évaluation ou de résultats décrite ici en est une sommative de l'ensemble du MOOC. Elle aurait pu être faite différemment, notamment à chacune des étapes, mais nous avons préféré faire la validation aux différentes étapes par nous-mêmes et demander l'avis de participantes et participants seulement lorsque le MOOC a été complété. Ainsi, afin de procéder à l'évaluation du MOOC, nous avons dû préparer, valider et mettre en ligne nos questionnaires (Voir Annexe VI et Annexe VII). Ceux-ci ont été créés avec GoogleForms, validés avec notre direction d'essai et acheminés par voie électronique et ont été compilés automatiquement. Nous désirions recueillir des commentaires d'expertes et d'experts, mais aussi ceux d'étudiantes et d'étudiants pour ensuite ajuster le prototype en fonction des diverses données recueillies. Ainsi, la phase de validation nous a permis de valider le prototype auprès d'expertes et d'experts,

mais aussi auprès d'étudiantes et d'étudiants qui ont appris au moins un langage de programmation et qui connaissaient les difficultés rencontrées en débutant.

Cette étape porte sur le recrutement des participantes et participants, l'expérimentation auprès d'eux et la collecte des données. Elle est conclue par une validation des résultats obtenus, l'interprétation des résultats et la rédaction du quatrième chapitre.

5. MÉTHODES DE TRAITEMENT ET D'ANALYSE DE DONNÉES

L'analyse des données quantitatives et qualitatives qui ont été recueillies a permis une validation de la solution conçue et expérimentée pour tenter de résoudre la problématique de recherche. Harvey et Loiselle expliquent que cette analyse doit contribuer à « expliciter, à étayer et à nuancer les décisions prises lors de la réalisation. » (2009, p.113)

5.1 Analyse du journal de bord

En recherche qualitative, le journal de bord est fréquemment utilisé pour l'enregistrement des données pertinentes (Fortin, 2010). Il nous a permis de rendre compte des décisions et échanges au cours du projet. Il a été utilisé pour documenter les choix lors de la conception du prototype, mais aussi des modifications et ajustements apportés en cours de route. Les informations consignées dans le journal de bord de la chercheuse ont été conservées afin de démontrer le cheminement et les choix faits tout au long du projet. Ces données ont permis davantage de démontrer une rigueur scientifique dans la recherche que d'une analyse.

5.2 Analyse des données recueillies lors de la mise à l'essai¹¹

Deux questionnaires distincts ont été préparés: un pour les expertes et experts et un autre pour les étudiantes et étudiants. Les questionnaires ont été auto-administrés en ligne (via Google Forms) et ont été envoyés électroniquement aux répondantes et répondants qui ont expérimenté notre MOOC. Cette façon de faire diminue le contrôle sur les conditions particulières auxquelles les répondantes et répondants ont été soumis et qui auraient pu orienter leurs réponses lors de la passation du questionnaire. Toutefois, étant donné que nous avons développé une plateforme en ligne, nous ne voyons pas la pertinence de faire déplacer les participantes et participants uniquement pour répondre à notre questionnaire. Nous espérions avoir un bon taux de réponse, mais nous étions consciente qu'il peut être en-deçà de nos espérances. C'est pour cette raison que nous avons sollicité un nombre de participantes et participants élevé (environ 15 expertes et experts et environ 50 étudiantes et étudiants) afin d'éviter des surprises dans les taux de réponse.

Les réponses aux questionnaires acheminées par les expertes et experts ont été compilées séparément de celles des étudiantes et étudiants. Pour les questions à énumération graphique, une échelle de Likert a été utilisée afin d'additionner les résultats pour évaluer le niveau de satisfaction des répondantes et répondants. Les réponses obtenues ont été codées en attribuant les points de la manière suivante : +2 (tout à fait d'accord), +1 (plutôt d'accord), 0 (ni en accord, ni en désaccord), -1 (plutôt en désaccord) et -2 (tout à fait en désaccord). Un score total est ainsi obtenu pour chaque question en additionnant les réponses à chacune des questions (Fortin, 2010). Ces échelles représentent la partie quantitative de notre recherche. Nous l'avons utilisée pour appuyer nos conclusions tirées des questions ouvertes qui ont, quant à elles, été soumises à une analyse de contenu afin d'en dégager les thèmes saillants et les tendances.

¹¹ La mise à l'essai fait référence à la validation et l'expérimentation du prototype de MOOC.

6. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Cette section présente les considérations éthiques qui ont été soulevées lors de notre analyse des risques et bienfaits liés à notre projet de recherche-développement. Nous considérons que les risques potentiels sont de niveau minimal et que les principaux bénéfices liés à cette recherche sont sa contribution à l'avancement des connaissances sur l'utilisation de contenu ouvert en ligne en soutien à l'apprentissage des étudiantes et étudiants en informatique et l'appréciation de ceux-ci. Lors de la mise à l'essai de notre MOOC, nous avons procédé à la collecte de données auprès de deux groupes : des étudiantes et étudiants et des expertes et experts. Aucun participant ou participante n'a reçu de compensation monétaire pour sa participation au projet.

En ce qui a trait aux étudiantes et étudiants, leur participation au projet leur était bénéfique sous plusieurs aspects. Elle leur permettait de découvrir la programmation orientée objet à partir de nouvelles ressources et approfondir leur compréhension des outils de débogage. Grâce à leur participation, ils ont pu utiliser de nouvelles techniques d'enseignement-apprentissage, eu accès un contenu de qualité en tout temps de n'importe où et amélioré leurs connaissances liées à l'utilisation des nouvelles technologies.

Quant aux expertes et experts, les principaux avantages de leur participation sont leur contribution au développement de ressources technopédagogiques au niveau collégial, leur familiarisation avec de nouvelles ressources accessibles à tous et l'approfondissement de leurs connaissances en programmation orientée objet. Ce projet vise à avoir plusieurs bienfaits pour la population étudiante, notamment : favoriser la collaboration entre les pairs, améliorer l'accès aux ressources en ligne, développer l'autonomie dans les apprentissages et favoriser l'engagement.

Afin de nous assurer d'obtenir un consentement libre et éclairé de nos participantes et participants (voir formulaire de consentement en annexe), nous avons ciblé les critères établis par Fortin (2014, p.159) qui définit que « le consentement libre, éclairé et continu et tous ses éléments d'information reposent sur les principes du respect de

la personne, de la préoccupation de son bien-être et de la justice ». Ainsi, les personnes sollicitées ont reçu l'information essentielle sur le but de l'étude, de ses avantages possibles et risques potentiels afin de leur faire connaître adéquatement le contenu de l'étude et de s'assurer qu'elles comprennent bien ce à quoi elles s'engagent. (Fortin, p.155). De plus, dans un esprit de préoccupation du bien-être, le respect de la vie privée et la confidentialité sont pris en considération en s'assurant qu'aucune information à caractère nominative n'est conservée. Les questionnaires ont permis de recueillir de manière anonyme les réponses et elles resteront confidentielles. Au niveau de la justice, tous les participantes et participants ont été traités de manière juste et équitable et les risques et bénéfices ont été répartis de manière à n'établir aucune discrimination au sein du groupe. La participation au projet était facultative et tous les participants et participantes étaient libres de se retirer en tout temps.

La confidentialité fait référence au droit de maintenir privée une information divulguée au cours d'une relation professionnelle avec la chercheuse. Les données seront gardées secrètes lorsqu'elles seront recueillies et le resteront après l'étude. Toutes les informations seront conservées de manière anonyme et les résultats seront divulgués de manière globale dans le cadre du projet de recherche. Aucune information ne sera conservée en lien direct avec une participante ou un participant en particulier. L'anonymat sera protégé, car l'identité des participantes et participants ne sera associée à aucune information recueillie dans le cadre de la recherche, pas même par la chercheuse. Les données des questionnaires seront conservées de manière électronique sans valeur nominative, dans un fichier protégé par mot de passe. Les formulaires de consentement seront conservés en version papier dans un classeur sous clé dans le bureau de la chercheuse. Seule la chercheuse et sa directrice d'essai auront accès aux données. Les données seront détruites un an après le dépôt de l'essai.

Les résultats seront diffusés par le biais de communications orales dans des congrès scientifiques ou professionnels et dans l'essai de fin de maîtrise. Ces résultats seront aussi communiqués à toute participante ou tout participant désirant les recevoir.

Les participantes et participants qui aimeraient avoir accès aux résultats de cette étude pourraient le signifier à la chercheuse par courriel.

7. MOYENS POUR ASSURER LA SCIENTIFICITÉ

Les moyens mis en place pour assurer la scientificité de notre projet sont basés sur Harvey et Loisel (2009). Ainsi, les critères énumérés ci-après permettent d'assurer la scientificité de notre projet de recherche. Notre produit a un caractère novateur, car aucune utilisation de MOOC n'a été répertoriée au niveau de l'enseignement collégial. De plus, la méthodologie appliquée a été très rigoureuse à toutes les phases du projet afin de documenter, valider et expliquer ce qui a été fait. Les instruments de collecte de données ont été justifiés adéquatement et les méthodes d'analyse sont rigoureuses et consignées avec soin. Le cadre de référence expose en détails les éléments théoriques avec lesquels des liens sont établis dans la recherche-développement.

Le niveau de détails dans le cadre de référence concernant la conception du MOOC garantit une reproductibilité du projet. Le journal de bord de la chercheuse a permis de consigner avec rigueur les diverses embûches rencontrées afin d'être objectif et transparent sur la démarche appliquée. Les outils qui ont été utilisés dans le cadre de ce projet sont tous gratuits et libres, ce qui augmente l'accessibilité aux ressources utilisées et confère un caractère de transférabilité très élevé.

Nous avons également mis en œuvre des moyens afin d'assurer la rigueur et la scientificité en utilisant des critères de crédibilité, transférabilité et fiabilité de Fortin (2010). Au niveau de la crédibilité et de la transférabilité, une méthodologie rigoureuse a été appliquée afin d'être transparente tout au long du processus (entre autres grâce au journal de bord de la chercheuse), ce qui a permis de remplir ces critères. La collecte de données a permis de tirer des conclusions crédibles quant à l'utilité de notre MOOC. La fiabilité est présente car il y a cohérence entre les objectifs de notre recherche et les résultats obtenus. Les instruments de collecte de données ont été élaborés avec rigueur et validés par la direction d'essai.

QUATRIÈME CHAPITRE PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans la première partie de ce chapitre nous présentons les résultats des questionnaires utilisés pour valider et expérimenter le MOOC. Rappelons que nous avons fait appel à deux groupes afin de procéder à l'étape de validation et expérimentation : des expertes et experts et des étudiantes et étudiants. Les résultats sont divisés en fonction des groupes. Cette partie correspond à la mise à l'essai de Harvey et Loiselle (2009) et à l'expérimentation du dispositif du modèle ADDIE de Lebrun (2007).

Dans la deuxième partie nous interprétons les résultats obtenus. Nous y validons l'intérêt à utiliser une plate-forme de MOOC pour mettre tout le contenu des cours de programmation orientée objet des Techniques de l'informatique du Cégep Limoilou et proposons des pistes d'amélioration. Cette partie correspond à l'analyse des résultats de Harvey et Loiselle (2009) et à l'évaluation (analyse des données) selon le modèle ADDIE de Lebrun (2007).

1. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Nous exposerons dans cette section les résultats obtenus dans les questionnaires remplis par des expertes et experts et des étudiantes et étudiants. Nous avons obtenu huit questionnaires remplis d'expertes et experts et six d'étudiants et étudiants. Rappelons que ces questionnaires portaient sur la présentation générale du MOOC, les activités d'enseignement-apprentissage développées, le contenu didactique et l'appréciation globale du MOOC. Dans notre analyse, nous ferons ressortir les commentaires sur les points forts, les points faibles, les suggestions et spécifierons les modifications à apporter au MOOC.

1.1 Résultats du questionnaire des expertes et experts

Cette section présente, à l'aide de tableaux-synthèses, les résultats obtenus après avoir colligé les réponses aux questionnaires complétés par huit expertes et experts en informatique. En ce qui a trait aux questions démographiques, les répondants étaient majoritairement masculins (75% homme, 25% femme). La plupart étaient âgés entre 55 et 65 ans (50%), une partie dans 46 à 55 ans (12,5%) et le reste entre 36 et 45 ans (37,5%). Au niveau de la profession exercée, la majorité étaient enseignantes ou enseignants en informatique (62,5%) et le reste étaient des développeurs (37,5%). Ils cumulaient de 12 à 37 ans d'expérience dans le domaine de l'informatique et avaient tous déjà appris au moins un langage de programmation.

1.1.1 Résultats de la présentation générale

Le tableau 9 présente les résultats liés à la présentation générale du MOOC. À la question 1, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (75%) et d'accord (25%) que la navigation était conviviale. À la question 2, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (87,5%) et d'accord (12,5%) que les ressources sont accessibles rapidement. À la question 3, les expertes et experts se sont dit totalement d'accord (87,5%) et ni en accord ni en désaccord (12,5%) que le contenu est organisé en séquences d'apprentissage claires. À la question 4, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (37,5%) que le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément.

Tableau 9
Résultats des expertes et experts portant sur la présentation générale du MOOC

No	Présentation générale du MOOC	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
1	La navigation est conviviale	6	2	0	0	0
2	Les ressources sont accessibles rapidement. (ex: vidéos, fichiers à télécharger, questionnaires)	7	1	0	0	0
3	Le contenu est organisé en séquences d'apprentissages claires.	7	0	1	0	0
4	Le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément.	5	3	0	0	0

1.1.2 Résultats liés aux activités d'enseignement-apprentissage

Le tableau 10 présente les résultats liés aux activités d'enseignement-apprentissage développées dans le MOOC. À la question 5, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (37,5%) que les activités d'enseignement-apprentissage développées favorisent l'autonomie de l'étudiante et de l'étudiant dans l'environnement de développement Eclipse. À la question 6, la plupart des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (50%) et d'accord (37,5%) que les activités d'enseignement-apprentissage (exercices, tutoriels) sont appropriées à la compréhension des notions de programmation. Une personne s'est dite plutôt en désaccord (12,5%) et a mentionné en commentaires qu'elle aurait aimé avoir plus d'exercices et tutoriels. À la question 7, les expertes et experts se sont dit totalement d'accord (75%) et ni en accord ni en désaccord (25%) que les vidéos aident à la compréhension de l'utilisation de l'environnement Eclipse. À la question 8, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (87,5%) et d'accord (12,5%) que l'utilisation du débogueur dans les capsules vidéo favorise la compréhension de l'exécution du code. À la question 9, l'ensemble des expertes et experts se sont dit tout à fait d'accord (75%) et d'accord (25%) que les capsules vidéo démontrent les étapes à effectuer pour obtenir des résultats de manière claire et précise.

Tableau 10
**Résultats des expertes et experts portant sur les activités d'enseignement-
 apprentissage développées**

No	Activités d'enseignement-apprentissage développées	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
5	Les activités d'enseignement-apprentissage développées favorisent l'autonomie de l'étudiante et de l'étudiant dans l'environnement de développement Eclipse.	5	3	0	0	0
6	Les activités d'enseignement-apprentissage (exercices, tutoriels) sont appropriées à la compréhension des notions de programmation.	4	3	0	1	0
7	Les vidéos aident à la compréhension de l'utilisation de l'environnement de développement Eclipse.	6	2	0	0	0
8	L'utilisation du débogueur dans les capsules vidéo favorise la compréhension de l'exécution du code.	7	1	0	0	0
9	Les capsules vidéo démontrent les étapes à effectuer pour obtenir des résultats de manière claire et précise.	6	2	0	0	0

1.1.3 Résultats liés au contenu didactique du MOOC

Le tableau 11 présente les résultats liés au contenu didactique du MOOC. À la question 10, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (75%) et d'accord (25%) que le matériel didactique utilisé (tutoriels, vidéos, texte) améliore la compréhension de la matière. À la question 11, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (50%) et d'accord (50%) que les liens complémentaires permettent d'approfondir certains sujets. À la question 12, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (37,5%) que le contenu développé sert de référence pour les étudiantes et étudiants débutant dans l'apprentissage de la programmation. À la question 13, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (37,5%) et d'accord (62,5%) que la FAQ et le glossaire constituent des références adéquates et utiles. À la question 14, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (75%) et d'accord (25%) que les

capsules vidéo permettent de comprendre les étapes à accomplir pour voir évoluer le code avec les outils de débogage. À la question 15, la plupart des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (25%) que le matériel contenu dans le MOOC (texte, exercices, vidéos) constitue des ressources de qualité pour apprendre la programmation. Une personne s'est dite plutôt en désaccord (12,5%). À la question 16, la plupart des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (50%) et d'accord (37,5%) que les activités d'enseignement-apprentissage sont développées en situations authentiques favorisant un apprentissage en profondeur et la motivation des étudiantes et étudiants. Une personne s'est dite plutôt en désaccord (12,5%) et a indiqué comme commentaire général à cette section qu'elle aurait aimé avoir davantage de tutoriels.

Tableau 11
Résultats des expertes et experts portant sur le contenu didactique

No	Contenu didactique	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
10	Le matériel didactique utilisé (tutoriels, vidéos, texte) améliore la compréhension de la matière.	6	2	0	0	0
11	Les liens complémentaires permettent d'approfondir certains sujets.	4	4	0	0	0
12	Le contenu développé sert de référence pour les étudiantes et étudiants débutant dans l'apprentissage de la programmation.	5	3	0	0	0
13	La FAQ et le glossaire constituent des références adéquates et utiles.	3	5	0	0	0
14	Les capsules vidéo permettent de comprendre les étapes à accomplir pour voir évoluer le code avec les outils de débogage.	6	2	0	0	0
15	Le matériel contenu dans le MOOC (texte, exercices, vidéos) constitue des ressources de qualité pour apprendre la programmation.	5	2	0	1	0
16	Les activités d'enseignement-apprentissage sont développées en situations authentiques favorisant un apprentissage en profondeur et la motivation des étudiantes et étudiants.	4	3	0	1	0

1.1.4 Résultats portant sur l'appréciation globale

Le tableau 12 présente les résultats portant sur l'appréciation globale du MOOC. À la question 17, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (87,5%) et d'accord (12,5%) que ce MOOC permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre à leur rythme. À la question 18, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (75%) et d'accord (25%) que ce MOOC est adapté au niveau collégial. À la question 19, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (37,5%) que ce MOOC est adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet. À la question 20, la plupart des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (25%) que ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique. Une personne s'est dite ni en accord, ni en désaccord (12,5%). À la question 21, l'ensemble des expertes et experts s'est dit tout à fait d'accord (62,5%) et d'accord (37,5%) que ce MOOC aurait aidé lorsqu'ils ont débuté en programmation.

Tableau 12
Résultats des expertes et experts portant sur l'appréciation globale

No	Appréciation globale	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
17	Ce MOOC permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre à leur rythme.	7	1	0	0	0
18	Ce MOOC est adapté au niveau collégial.	6	2	0	0	0
19	Ce MOOC est adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet.	5	3	0	0	0
20	Ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique.	5	2	1	0	0
21	Ce MOOC vous aurait aidé lorsque vous avez débuté en programmation.	5	3	0	0	0

1.1.5 Résultats des commentaires, points forts et points à améliorer

Nous avons listé au tableau 13 l'ensemble des commentaires recueillis auprès des expertes et experts : points à améliorer, points forts et autres commentaires. Dans l'ensemble, les expertes et experts considèrent que le MOOC est complet (B-I), bien organisé (F-J) et que c'est un bon outil de référence (B-D). Les vidéos démontrent bien le fonctionnement avec le débogueur (G-H-K).

Plusieurs expertes et experts souhaitent que nous ajoutions davantage de contenu et d'exercices (L-M-T). Quelques commentaires techniques ont été émis concernant l'outil de recherche (P-R) et l'ouverture des liens (O-S).

Tableau 13
Résumé des commentaires des expertes et experts

Points forts
<ul style="list-style-type: none"> • Belle interface, facile à lire pour les yeux; exercices pertinents; beaucoup de ressources. (A) • Accessible et complet, bonnes références (B) • Beaucoup d'exemples (écrits et vidéos) et de documentation pertinente (C) • Excellent outil de référence (D) • Possibilité d'apprendre la matière à son rythme (E) • Bien organisé. Permet l'ajout et l'amélioration facilement. (F) • La démonstration du mode débogueur (G) • Les vidéos est très bien pour démontrer la partie théorique ou écrite. Certains étudiants vont mieux comprendre à l'aide du vidéo. Plusieurs personnes peuvent lire, mais pas nécessairement comprendre, mais avec le vidéo, oui. Un bon bonus à avoir. (H) • Très complet (I) • Très impressionnée de la qualité et de la facilité à se repérer (J) • Vidéo très claire et facile à comprendre. Les notions importantes sont présentes (K)
Points à améliorer
<ul style="list-style-type: none"> • Il faut ajouter des exercices. Beaucoup d'exercices afin que ce wiki favorise l'autonomie de l'étudiant. C'est un bon point de départ, mais il faut continuer la mise à jour. Sans exercices, certaines notions restent trop théoriques pour le débutant (L) • Plus d'exemples, plus d'exercices. Ajout de traces d'exécutions, des schémas et des dessins pour les boucles, les alternatives et les changements d'états des variables dans la mémoire centrale. (M) • Ajout de l'algorithmie; émettre des félicitations pour les exercices réussis et des encouragements au cas échéant; améliorer l'outil de recherche; avoir un historique des connexions des étudiants (exercices réussis ou non, durée,...); offrir si possible à certaines heures d'échanger par Chat ou Skype, ce qui va constituer un réel facteur de motivation auprès de étudiants; connaître les rubriques les plus populaires et les moins populaires; prévoir un tutoriel directif d'Eclipse. (N)

-
- Ajouter un target '_blank' sur vos liens hypertexte pour ne pas perdre votre wiki avec les sites externes. (O)
 - Améliorer l'outil de recherche par thème (P)
 - Avoir l'équivalent en texte de la vidéo pour se repérer plus facilement (Q)
 - Certaines pages sont accessibles à partir du module de recherche, mais pas à partir du menu. Exemple : tableau, encapsulation. (R)
 - Faire attention à la section d'installation de Java et Eclipse. Ne pas prendre des liens sur une version en particulière. (S)
-

Autres commentaires

- À l'étape actuelle, l'outil n'est pas complet. Mais on a une plateforme qui permet l'ajout facilement d'autres ressources comme les exercices. (T)
 - Introduire l'algorithmie en favorisant des schémas pour faciliter la compréhension. (U)
 - J'ai eu quelques difficultés à installer le tout dans mon environnement personnel. Problème du aux versions des outils et de mon système d'exploitation, et non à Eclipse lui-même. (V)
 - Quelques fois, j'ai eu de la difficulté avec l'ordre de l'information présentée. Tombait quelques fois dans un détail particulier avant d'avoir compris un concept général. J'ai dû consulter de la documentation dans des étapes subséquentes pour comprendre une étape précédente. Peut-être est-ce parce que je n'avais jamais fait de programmation orienté objet. (W)
 - Permettre aux étudiants d'émettre des commentaires sur les différents problèmes rencontrés. (X)
 - S'assurer de façon interactive que les étudiants ont compris la matière à travers un questionnaire après un exercice, en les envoyant des messages de félicitations
 - Peut-être ajouter des liens entre sujet pour 'vers le haut' ou 'retour au menu' ?!
 - WOW
-

1.2 Résultats du questionnaire des étudiantes et étudiants

Cette section présente, à l'aide de tableaux-synthèses, les résultats obtenus après avoir colligé les questionnaires complétés par six étudiantes et étudiants en informatique. En ce qui a trait aux questions démographiques, les répondantes et répondants étaient majoritairement masculins (66,6% homme, 33,3% femme). La moitié était âgée entre 20 et 24 ans et l'autre moitié entre 25 et 29 ans (50%). Ils étaient tous en deuxième année du programme de Techniques de l'informatique. Une seule personne a répondu aux questions concernant la moyenne générale et la cote R donc nous ne présenterons pas ces données, car elles ne sont pas représentatives de l'ensemble de l'échantillon.

1.2.1 Résultats de la présentation générale

Le tableau 14 présente les résultats liés à la présentation générale du MOOC. À la question 1, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (33,3%) et d'accord (66,6%) que la navigation était conviviale. À la question 2, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (83,3%) et d'accord (16,6%) que les ressources sont accessibles rapidement. À la question 3, l'ensemble étudiantes et étudiants se sont dit totalement d'accord (83,3%) et ni en accord ni en désaccord (16,6%) que le contenu est organisé en séquences d'apprentissage claires. À la question 4, la plupart des étudiantes et étudiants se sont dit tout à fait d'accord (50%) et d'accord (33,3%) que le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément. Une personne s'est dite ni en accord, ni en désaccord (16,3%).

Tableau 14
Résultats des étudiantes et étudiant portant sur la présentation générale du MOOC

No	Présentation générale du MOOC	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
1	La navigation est conviviale	2	4	0	0	0
2	Les ressources sont accessibles rapidement. (ex: vidéos, fichiers à télécharger, questionnaires)	5	1	0	0	0
3	Le contenu est organisé en séquences d'apprentissages claires.	5	1	0	0	0
4	Le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément.	3	2	1	0	0

1.2.2 Résultats liés aux activités d'enseignement-apprentissage

Le tableau 15 présente les résultats liés aux activités d'enseignement-apprentissage développées dans le MOOC. À la question 5, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (33,3%) et d'accord (66,6%) que les activités d'enseignement-apprentissage développées favorisent l'autonomie de l'étudiante et de l'étudiant dans l'environnement de développement Eclipse. À la question 6, l'ensemble

des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que les activités d'enseignement-apprentissage (exercices, tutoriels) sont appropriées à la compréhension des notions de programmation. À la question 7, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit totalement d'accord (66,6%) et ni en accord ni en désaccord (33,3%) que les vidéos aident à la compréhension de l'utilisation de l'environnement Eclipse. À la question 8, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (50%) et d'accord (50%) que l'utilisation du débogueur dans les capsules vidéo favorise la compréhension de l'exécution du code. À la question 9, l'ensemble des étudiantes et étudiant s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que les capsules vidéo démontrent les étapes à effectuer pour obtenir des résultats de manière claire et précise.

Tableau 15
Résultats des étudiantes et étudiants portant sur les activités d'enseignement-apprentissage développées

No	Activités d'enseignement-apprentissage développées	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
5	Les activités d'enseignement-apprentissage développées favorisent l'autonomie de l'étudiante et de l'étudiant dans l'environnement de développement Eclipse.	2	4	0	0	0
6	Les activités d'enseignement-apprentissage (exercices, tutoriels) sont appropriées à la compréhension des notions de programmation.	4	2	0	0	0
7	Les vidéos aident à la compréhension de l'utilisation de l'environnement de développement Eclipse.	4	2	0	0	0
8	L'utilisation du débogueur dans les capsules vidéo favorise la compréhension de l'exécution du code.	3	3	0	0	0
9	Les capsules vidéo démontrent les étapes à effectuer pour obtenir des résultats de manière claire et précise.	4	2	0	0	0

1.2.3 Résultats liés au contenu didactique du MOOC

Le tableau 16 (à la page suivante) présente les résultats liés au contenu didactique du MOOC. À la question 10, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (83,3%) et d'accord (16,6%) que le matériel didactique utilisé (tutoriels, vidéos, texte) améliore la compréhension de la matière. À la question 11, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que les liens complémentaires permettent d'approfondir certains sujets. À la question 12, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que le contenu développé sert de référence pour les étudiantes et étudiants débutant dans l'apprentissage de la programmation. À la question 13, la majorité des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (33,3%) et d'accord (33,3%) que la FAQ et le glossaire constituent des références adéquates et utiles. Toutefois, le tiers des étudiantes et étudiants s'est dit ni en accord, ni en désaccord (33,3%) avec cette affirmation en ajoutant des commentaires qui sont interprétés dans la section 2 du présent chapitre. À la question 14, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (83,3%) et d'accord (16,6%) que les capsules vidéo permettent de comprendre les étapes à accomplir pour voir évoluer le code avec les outils de débogage. À la question 15, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que le matériel contenu dans le MOOC (texte, exercices, vidéos) constitue des ressources de qualité pour apprendre la programmation.

Tableau 16
Résultats des étudiantes et étudiants portant sur le contenu didactique

No	Contenu didactique	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
10	Le matériel didactique utilisé (tutoriels, vidéos, texte) améliore la compréhension de la matière.	5	1	0	0	0
11	Les liens complémentaires permettent d'approfondir certains sujets.	4	2	0	0	0
12	Le contenu développé sert de référence pour les étudiantes et étudiants débutant dans l'apprentissage de la programmation.	4	2	0	0	0
13	La FAQ et le glossaire constituent des références adéquates et utiles.	2	2	2	0	0
14	Les capsules vidéo permettent de comprendre les étapes à accomplir pour voir évoluer le code avec les outils de débogage.	5	1	0	0	0
15	Le matériel contenu dans le MOOC (texte, exercices, vidéos) constitue des ressources de qualité pour apprendre la programmation.	4	2	0	0	0

1.2.4 Résultats portant sur l'appréciation globale

Le tableau 17 présente les résultats portant sur l'appréciation globale du MOOC. À la question 16, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (50%) et d'accord (50%) que ce MOOC permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre à leur rythme. À la question 17, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que ce MOOC est adapté au niveau collégial. À la question 18, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que ce MOOC est adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet. À la question 19, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique. À la question 20, l'ensemble des étudiantes et étudiants s'est dit tout à

fait d'accord (66,6%) et d'accord (33,3%) que ce MOOC aurait aidé lorsqu'ils ont débuté en programmation.

Tableau 17
Résultats des étudiantes et étudiants portant sur l'appréciation globale

No	Appréciation globale	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord, ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
16	Ce MOOC permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre à leur rythme.	3	3	0	0	0
17	Ce MOOC est adapté au niveau collégial.	4	2	0	0	0
18	Ce MOOC est adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet.	4	2	0	0	0
19	Ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique.	4	2	0	0	0
20	Ce MOOC vous aurait aidé lorsque vous avez débuté en programmation.	4	2	0	0	0

1.2.5 Résultats des commentaires, points forts et points à améliorer

Le tableau 18 présente les commentaires émis par les étudiantes et étudiants concernant le MOOC classifiés par points forts, points à améliorer et autres commentaires. Plusieurs étudiantes et étudiants ont mentionné que le contenu était clair, concis et bien structuré (H-I-J-K-L). Au niveau des améliorations souhaitées, les étudiantes et étudiants souhaitent que nous ajoutions du contenu, des exercices et des exemples de code à télécharger (T-V-W-X-Y). Nous avons également noté quelques améliorations souhaitées au niveau de l'indexation dans le moteur de recherche et de liste de pages (R-S) ainsi que des ajouts intéressants pour la FAQ et le glossaire (Z-AA).

Tableau 18
Résumé des commentaires des étudiantes et étudiants

Points forts
<ul style="list-style-type: none"> • C'est très bien, je sens que beaucoup auraient pu bénéficier d'un tel outil pour leur première année de POO (A) • J'adore la page d'accueil. Je pense que ça serait bien de continuer à faire ça et de découper les pages disponibles par catégories. (B) • De plus, j'adore le fait que les pages importantes sont disponibles à gauche. C'est très utile pour sauter d'un sujet à l'autre et pour les moments "comment ça marche déjà?" (C) • Continuer comme ça et l'outil pourrait simplement remplacer toutes les notes de cours. (D) • Si j'y serais allé à mon rythme, ce serait une source géniale à suivre et à avoir. (E) • Poursuivre le développement, pour soutenir les cours suivants! (F) • Continuer à organiser les pages comme vous avez fait pour les bases en Java (G) • Le contenu est clair et dans un ordre que l'on comprend facilement (H) • Clarté, concis. (I) • Clair, concis avec des exemples (J) • C'est clair et simple à comprendre. (K) • C'est structuré et bien organisé (L) • Une personne qui veut commencer à programmer ou simplement curieux de le savoir n'aura pas de misère à comprendre ce qu'il fera avec toute cette aide. (M) • Les bonnes pratiques de la programmation sont montrées depuis les débuts et durant les vidéos pour mieux les conscientiser de ce qu'il faut faire. (N) • Nous pouvons y retourner à plusieurs occasions ainsi qu'en de multiples sessions sur le document. (O) • Vraiment tout! Cela me semble un outil ma foi déjà très complet. Les liens externes pour ceux qui voudraient en apprendre davantage sont définitivement les bienvenus. (P) • Vidéo clair et concis avec plein d'exemples de code. Ce que les nouveaux ont vraiment de besoins! J'adore la présentation et l'accent mis dans le concret avec la théorie pour soutenir le tout. (Q)
Points à améliorer
<ul style="list-style-type: none"> • Le moteur de recherche n'est pas très précis. Chercher variable ne retour pas la section Variables par exemple. Certaines sections ne figurent pas dans le menu de gauche (Héritages, Énumération). On parle de test unitaire dans Validations, mais il n'y a pas d'exemple ou de section sur le sujet. (R) • Je pense que ça serait bien d'avoir une liste des pages. Peut-être aussi découper par niveau. Le glossaire est bien, mais ça serait intéressant d'avoir des hyper liens. (S) • Pour éclipse: Ça serait intéressant de montrer comment aller chercher des projets puisqu'ils ont tendance à disparaître lorsque l'utilisateur change d'environnement de travail. (T) • De la couleur, soit pour le code ou pour attirer les yeux à des éléments importants. (U) • Des vidéos avancés pourraient être amenées pour ceux qui veulent en savoir bien plus que ce qui est de base. Exemple comme ça, les boucles de base et les boucles rapides. (V) • Si ça pouvait être ajouté, des programmes fonctionnels ainsi que des exercices à faire par eux-même. Il pourrait aussi avoir des programmes de déjà fait pour montrer l'exemple. (W) • C'est un bon site, un peu simple, mais pourra avoir bien plus d'informations plus tard. (X)

-
- Il pourrait être intéressant d'insérer des exercices/défis en déposant des classes presque complètes à télécharger et importer. Le plus gros défi de la programmation étant la logique, il est aussi important de savoir utiliser les notions dans un contexte de réflexion plutôt que simplement théorique. (Y)
 - Glossaire pourrait contenir les liens pertinents vers les articles qui parlent du sujet. (Z)
 - Autres sujet intéressant pour FAQ : Mettre en UTF-8, changer la couleur de thème (couleur de background) et changer le formatage de code. (AA)
-

Autres commentaires

- Pour apprendre la programmation JAVA** (BB)
 - Je changerais peut-être l'interface, elle me fait trop penser à celle que Wikipédia (CC)
 - En programmation, la majorité des termes sont en anglais, je crois qu'il serait sain d'enseigner les termes commerciaux/ termes courants. (DD)
 - Pourrait définitivement servir à d'autres cours, voir même d'autres domaines...J'aurais bien aimé avoir un wiki d ce genre en Math par exemple. (EE)
 - Je changerais peut-être l'interface, elle me fait trop penser à celle que Wikipédia (FF)
 - Simple et direct (GG)
-

2. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Pour l'interprétation des résultats, nous avons regroupé les résultats des questionnaires des expertes et experts et des étudiantes et étudiants. Étant donné que nous avons utilisé le modèle ADDIE en faisant une étape de validation sommative, nous exposerons les résultats de manière globale par rapport au projet en les divisant par catégorie de validation que nous avons effectuées (présentation générale du MOOC, activités d'enseignement-apprentissage développées, matériel didactique et appréciation globale du MOOC).

2.1 Interprétation des résultats

À cette étape, nous interprétons les résultats de l'expérimentation et de la validation du MOOC par les expertes et experts et les étudiantes et étudiants.

2.1.1 *Interprétation des résultats concernant la présentation générale du MOOC*

Les résultats obtenus concernant la présentation générale du MOOC se situent principalement « Tout à fait d'accord » et « Plutôt d'accord ». Une personne a indiqué être « Ni en accord, ni en désaccord » (7%) avec l'affirmation que le contenu est

organisé en séquences d'apprentissages claires et une autre n'était « Ni en accord, ni en désaccord » (7%) avec l'item que le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément. Selon notre interprétation, ces résultats indiquent que la présentation générale convient aux objectifs visés par la formation. Les commentaires associés à l'organisation du contenu sont positifs dans 93% des cas, ce qui nous indique qu'il est adéquat pour la plupart des participantes et participants à la recherche. En ce qui a trait au moteur de recherche, nous avons déjà mis en ligne du matériel additionnel sans l'avoir référencé et certaines personnes ont réalisé l'existence du contenu additionnel non-référencé et se sont questionné sur ces éléments. Nous comprenons qu'il y a eu des interrogations, mais c'était volontaire de ne pas avoir référencé les éléments qui ne faisaient pas partie de la recherche, car nous avons déjà entamé la phase II du projet, mais ne l'avons pas encore complétée. Nous ne souhaitons donc pas que les participantes et participants nous donnent leur opinion sur du contenu que nous n'avons pas complété.

Les commentaires concernant la présentation générale du MOOC étaient assez variés. Une personne s'est dite « très impressionnée de la qualité et de la facilité à se repérer ». Une autre a indiqué que « beaucoup auraient pu bénéficier d'un tel outil pour leur première année de POO ». Certains aimeraient que des catégories soient ajoutées pour la recherche et qu'une liste de toutes les pages soit disponible. De plus, des suggestions concernant la navigation ont été émises (ajout de liens vers le haut, retour au menu, faire ouvrir les liens dans une page séparée). Une personne a suggéré que l'interface soit modifiée, car « elle [lui] fait trop penser à celle [de]Wikipédia ». Une personne a indiqué qu'elle aimerait avoir davantage de couleur. Une autre a indiqué apprécier le menu de gauche qui est très utile pour naviguer et que la page d'accueil présentait un découpage intéressant qui pourrait être réutilisé ailleurs.

2.1.2 Interprétation des résultats concernant les activités d'enseignement-apprentissage développées

Au niveau des activités d'enseignement-apprentissage développées, une seule personne s'est dite plutôt en désaccord (7%) avec l'affirmation que les activités d'enseignement-apprentissage sont appropriées à la compréhension des notions de programmation. Notre interprétation concernant ce résultat est que la personne n'a pas bien saisi la portée du MOOC. Dans ses commentaires, elle indique qu'elle aurait apprécié retrouver davantage d'exercices et de tutoriel. Pour toutes les autres questions, l'ensemble des répondantes et répondants était « Tout à fait d'accord » et « Plutôt d'accord ». Ces résultats nous indiquent que nous avons atteint nos objectifs en ce qui a trait au développement des activités d'enseignement-apprentissage favorisant l'autonomie des étudiantes et étudiants, que les activités d'enseignement-apprentissage sont appropriés à la compréhension des notions de programmation, que les vidéos aident à la compréhension, que l'utilisation du débogueur dans les vidéos favorise la compréhension de l'exécution du code et que les vidéos démontrent les étapes de manière claire et précise pour obtenir des résultats.

Au niveau des commentaires concernant les activités d'enseignement-apprentissage développées, les vidéos semblent avoir été particulièrement appréciés. En effet, plusieurs commentaires positifs ont été émis à cet effet « Vidéo clair et concis avec plein d'exemple de code. Ce dont les nouveaux ont vraiment besoin ! J'adore la présentation et l'accent mis dans le concret avec la théorie pour soutenir le tout. » ; « Vidéo très claire et facile à comprendre. Les notions importantes sont présentes ». Certains commentaires suggèrent d'ajouter des exercices et des tutoriels, des programmes complets fonctionnels et d'introduire l'algorithmie et de faire des schémas.

2.1.3 Interprétation des résultats concernant le matériel didactique

Les résultats obtenus au niveau du contenu didactique nous indiquent que nous devons centrer nos énergies à bonifier la FAQ et le glossaire, produire des exercices additionnels concernant le matériel déjà en place et ajouter des vidéos sur les contenus additionnels.

Au niveau du matériel didactique, plusieurs suggestions ont été faites concernant la FAQ et le glossaire. En effet, plusieurs personnes aimeraient que le glossaire et la FAQ soient bonifiés avec des liens complémentaires et des exemples. De plus, des suggestions de contenus à ajouter à la FAQ ont été émises « Mettre un UTF-8, changer la couleur de thème et de fond, changer le formatage du code ». Plusieurs personnes ont indiqué trouver l'environnement très complet pour répondre aux besoins actuels et pour apprendre la programmation Java. Toutefois, une personne considère que l'outil n'est pas complet et manque d'exercices, mais que la plate-forme permettra l'ajout facilement. Nous croyons toutefois que cette personne n'a pas bien saisi l'envergure du projet ni ses phases subséquentes.

2.1.4 Interprétation des résultats concernant l'appréciation globale du MOOC

Notre interprétation des résultats concernant l'appréciation globale du MOOC nous indique que le MOOC permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre à leur rythme, qu'il est adapté au niveau collégial, adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet, qu'il pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique et qu'il aurait aidé les répondants lorsqu'ils ont débuté en programmation. Une seule personne a indiqué être « Ni en accord, ni en désaccord » que ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique. Pour les autres sujets, l'ensemble des répondantes et répondants étaient « Tout à fait d'accord » et « Plutôt d'accord ».

Au niveau de l'appréciation globale du MOOC, les commentaires étaient très positifs (« Très bien fait et facile à comprendre », « Continuez comme ça et l'outil pourrait simplement remplacer toutes les notes de cours », « Source géniale à suivre et à avoir »). Certains commentaires indiquent que ce type de plate-forme pourrait servir à d'autres cours (notamment mathématique).

Au niveau des points forts qui ont été identifiés, les commentaires indiquent que le MOOC est accessible et complet avec de bonnes références, que la démonstration du débogueur améliore la compréhension, que c'est « bien organisé et permet l'ajout et l'amélioration facilement », que le « contenu est clair et dans un ordre que l'on comprend facilement », que le MOOC présente un contenu simple clair et concis, que les exercices sont pertinents et qu'il contient beaucoup de ressources, que « les bonnes pratiques de la programmation sont montrées dès le début », que les liens externes sont adéquats et que l'outil est déjà complet.

2.2 Améliorations suggérées

Au niveau des améliorations suggérées, plusieurs commentaires étaient orientés vers ce que nous avons déjà prévu pour les phases ultérieures du projet : « Poursuivre le développement pour soutenir les cours suivants », créer des « vidéos avancées », « avoir l'équivalent en texte de la vidéo pour se repérer plus facilement », « ajout de notions d'algorithmie », « plus d'exemples, plus d'exercices et de schémas ». Nous avons noté plusieurs suggestions techniques ou de contenus que nous jugeons pertinente pour la suite du projet (Ex : Référencement pour l'outil de recherche, contenu pour la FAQ, etc.).

CONCLUSION

1. Résumé de la recherche

L'objectif de l'essai était de concevoir un MOOC afin de soutenir l'apprentissage de la programmation orientée objets des étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique. Nous avons débuté notre essai en exposant le contexte de la recherche, en présentant le programme de Techniques de l'informatique au Cégep Limoilou, les taux de diplomation et le profil des étudiantes et étudiants à l'admission, la persévérance dans le cours de programmation et les difficultés liées à l'apprentissage de la programmation. Nous avons également décrit le contexte de formation en ligne au Cégep Limoilou. Dans ce contexte particulier, nous souhaitons rendre accessibles des ressources fiables et conçues avec un souci pédagogique pour permettre l'acquisition d'un premier langage de programmation. Nous croyons qu'un MOOC était un type de dispositif en ligne approprié, car il nous permettait de diffuser l'information avec peu d'interventions de la part de l'enseignante ou de l'enseignant et nous voulions l'utiliser comme mesure de soutien et de complément à l'apprentissage dans les cours plus formels du programme.

Notre cadre de référence a été bâti afin de distinguer les modalités de formations utilisant les TIC, les méthodes de design pédagogique, les activités d'enseignement-apprentissage avec les TIC et de décrire les difficultés dans l'apprentissage de la programmation orientée objet. Nous avons également décrit plusieurs méthodes qui ont déjà été employées afin d'atténuer la charge cognitive associée à l'apprentissage d'un premier langage de programmation.

Notre approche méthodologique a permis l'expérimentation d'un projet technopédagogique qui se situe dans le pôle innovation. La majeure partie du projet a été consacrée au développement de matériel technopédagogique soit le MOOC. Nous avons colligé l'information obtenu lors de notre collecte de données de deux manières : à l'aide d'un journal de bord de la chercheuse et à l'aide des questionnaires passés auprès de 8 expertes et experts et de 6 étudiantes et étudiants. Le journal de bord a

permis à la chercheuse de consigner de l'information concernant les divers choix et configurations qui ont été requis afin de créer le MOOC et les diverses activités d'enseignement-apprentissage ciblées pour permettre aux étudiantes et étudiants d'acquérir la compétence visée. Les questionnaires ont permis de recueillir des opinions variées quant au MOOC afin de déterminer s'il répondait aux objectifs visés, soit être une ressource de qualité pour venir en soutien à l'apprentissage de la programmation pour les étudiantes et étudiants en informatique du Cégep Limoilou. La consignation des éléments dans le journal de bord a été faite avec rigueur afin d'assurer la scientificité et la transférabilité du projet.

Pour guider la conception du MOOC, nous avons utilisé le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE qui nous a permis de diviser notre projet en étapes soient : l'analyse, le design, le développement, l'implantation et l'évaluation. Ce modèle nous a permis de toujours garder en tête les objectifs de chaque élément à développer. Nous sommes consciente qu'il est parfois difficile de garder le cap sur les éléments de compétence lors de la création d'activités d'enseignement-apprentissage et le fait de suivre les étapes du modèle ADDIE (Analyse, Design, Développement, Implantation, Évaluation) nous a significativement aidée.

Les résultats recueillis nous indiquent que les expertes et experts ainsi que les étudiantes et étudiants ont apprécié le MOOC et qu'ils aimeraient que nous continuions à l'enrichir.

2. Limites de la recherche

En ce qui a trait aux limites de notre recherche, nous sommes consciente que le petit nombre d'expertes et d'experts et d'étudiantes et d'étudiants qui ont participé à la mise à l'essai du MOOC a pu influencer les résultats. Notre propre subjectivité a également pu influencer sur les comportements des participantes et participants qui ont répondu aux questionnaires. Toutefois, nous croyons avoir pu contrôler raisonnablement ce biais, car nous avons pris soin d'expliquer aux participantes et participants de répondre avec honnêteté afin de nous aider à cibler adéquatement le potentiel du MOOC. Nous avons fait appel uniquement à des étudiantes et étudiants auxquels nous n'avons jamais enseigné afin de limiter leur subjectivité. Nous avons utilisé un questionnaire anonyme afin de favoriser la liberté d'expression.

Nous jugeons que les résultats de cette recherche témoignent de la mise en place de moyens afin d'assurer la rigueur et la scientificité en utilisant les critères de Fortin (2010) de crédibilité, transférabilité et fiabilité. En ce sens, nous avons utilisé plusieurs sources de données : le journal de bord de la chercheuse et les questionnaires.

3. Pistes pour le futur

Nous espérons que ce MOOC permettra à certaines étudiantes et certains étudiants de ne pas abandonner leurs études collégiales en informatique. Nous espérons à l'aide de ce MOOC être en mesure d'atténuer ou de niveler la charge cognitive importante que représente l'apprentissage d'un premier langage de programmation.

Nous croyons par ailleurs, comme Lakhil, Bilodeau et Harvey (2015) le mentionnent, que le réseau collégial aurait avantage à prendre position par rapport aux formations en ligne étant donné les possibilités qu'elles offrent, entre autres pour le soutien à l'apprentissage. Nous avons la conviction que la démocratisation de l'enseignement passe par le partage de formations de qualité et il en existe peu en français.

Nous aimerions explorer davantage les activités d'enseignement-apprentissage utilisant les TIC qui ont un réel impact positif sur les apprentissages réalisés par les étudiantes et étudiants.

Plusieurs personnes ont manifesté leur intérêt à collaborer au contenu de notre MOOC et à s'en servir dans leurs cours. Nous espérons que ce mouvement de collaboration continue et qu'une communauté d'apprentissage se développe autour des outils qui ont été mis en place afin de favoriser la réussite et la persévérance de nos étudiantes et étudiants au programme de Techniques de l'informatique du Cégep Limoilou.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLEN, I. E. et J. SEAMAN. *Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States*, Institute of Education Sciences, 2013 [files.eric.ed.gov/fulltext/ED541571.pdf].
- Basque, J., Rocheleau, J., Winer, L. (1998) *École informatisée*, Clés en main du Québec inc, http://www.grics.qc.ca/cles_en_main
- Basque, J. (2017) *Quelques critiques adressées aux méthodes classiques de design pédagogique et implications pour une nouvelle ingénierie pédagogique*, Présentation faite au 85^e Congrès de l'ACFAS à l'Université McGill.
- BOUCHER, M., Marsolais, A., Legendre, M. F., Scallon, G., Francœur, P., Jobin, M., ... & Munn, J. (2001). *L'Évaluation des apprentissages: un sens à trouver*. Dossier de Vie Pédagogique, (120).
- Cégep Limoilou (2007). *Rapport de mise en œuvre, Programme techniques de l'informatique – 420.A0*, Service de la gestion et du développement des programmes d'études, 56 p.
- Cégep Limoilou (2012). *Révision du programme, Techniques de l'informatique 420.A0*, Rapport présenté à la commission des études en Janvier 2012, 19 p.
- Cégep Limoilou. (2014). *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA)*. Québec. Direction des études.
- Cisel, M., & Bruillard, É. (2013). *Chronique des MOOC. Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*.
- Demers, G. (2014). *Rapport d'étape du Chantier sur l'offre de formation collégiale*. Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche, de la science et de la technologie.
- Deschamps, P. (2015). *Conception d'un dispositif d'apprentissage en ligne, selon le modèle ADDIE, portant sur la compétence en asepsie du programme collégial Techniques de denturologie*, essai présenté à la Faculté de l'éducation de l'Université de Sherbrooke.
- Fortier, C. (2014). *Les yeux grands fermés: le passage du secondaire au collégial dans des programmes de formation technique*. Vol. 17, no 2, déc. 2003, p. 9-14, Pédagogie collégiale.

- Fortin, M. F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche* (2e éd.). Montréal: Chenelière Éducation.
- FNEEQ (2015). *Convention collective 2015-2020*. Récupéré de <http://fneeq.qc.ca/wp-content/uploads/2015-2020-Convention-Collective-FNEEQ-2015-2020.pdf>
- Gayeski, D. M. (1998). *Out-of-the-box instructional design. Training & Development*, 52(4), 36-41.
- Gérin-Lajoie, S. (2017) *Liste de formules pédagogiques*, Bureau de soutien à l'enseignement, Université Laval.
- Gérin-Lajoie, S., Papi, C. (2018) *Quand les théories de l'apprentissage rencontrent les technologies*, Atelier du REFAD, 21 février 2018.
- Guibert, N. (2006). *Validation d'une approche basée sur l'exemple pour l'initiation à la programmation* (Doctoral dissertation, Poitiers).
- Harvey, S., & Loiselle, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche développement. *Recherches qualitatives*, 28(2), 95-117.
- Karsenti, T. (2013). MOOC: révolution ou simple effet de mode?. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire/International Journal of Technologies in Higher Education*, 10(2), 6-37.
- Lakhal, S, Bilodeau, R C, Harvey, C (2015) *Les modalités de cours qu'on peut exploiter au collégial: les définir pour mieux les choisir*, Pédagogie collégiale, vol. 28, no 3, p.28-34
- Lebrun, M. (2007). *Théorie et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.
- Loiselle, J. (2001). La recherche développement en éducation : sa nature et ses caractéristiques. *Nouvelles dynamiques de recherche en éducation*, 77-97.
- Ministère de l'Éducation (2000). *Techniques informatique, Programme d'études 420.A0*, 220 p.
- MEES (2015), *Techniques de l'informatique, Projet de formation, Cahier de validation*, 43 p.
- MEES (2017), *Techniques de l'informatique (420.B0), Programme d'études techniques*, 134 p.

- Paillé, P. (2007). *La recherche qualitative : une méthodologie de la proximité*. Dorvil (éd.).
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique pour construire l'apprentissage en réseau*, Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Petitclerc, R. (2011). *Passer d'enseignant « transmetteur » à enseignant « accompagnateur »*, La pédagogie active, pourquoi ne pas essayer?, APPAC. Récupéré de <http://www.appac.qc.ca/Pedagogie/pedagogieactive1.php>
- Potvin, C. (2018) *Projet de Banque d'activités d'enseignement-apprentissage*, présenté par le REFAD dans un atelier le 7 mars 2018.
- Robert, F. (2016). *Conception d'un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images*, essai présenté à la Faculté de l'éducation de l'Université de Sherbrooke.
- Romero, M., & Laferrière, T. (2015). *Usages pédagogiques des TIC: de la consommation à la cocréation participative*. Vitrine Technologie Éducation, 4.
- Savoie-Zajc, L. (2009). L'entrevue semi-dirigée. *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*, 5, 337-360.
- Trautman, E. (2015) *Why Learning to Code Is So Damn Hard*, article accessible sur le site <<http://www.vikingcodeschool.com/posts/why-learning-to-code-is-so-damn-hard>> consulté le 16 juin 2015
- Université de Sherbrooke (2013). *Guide de présentation du bloc recherche innovation et analyse critique de la maîtrise en enseignement au collégial*, Faculté d'éducation, Performa
- Van Merriënboer, J. J. G. et Kirschner, P. A. (2007). *Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Viau, R. (2009). *La motivation à apprendre en milieu scolaire*. ERPI.
- Willis, J. W. (Ed.) (2009). *Constructivist Instructional Design (C-ID)*(pp. 313-355). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

ANNEXE I – GRILLES DE COURS DES TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE AU CÉGEP LIMOILOU

FORMATION GÉNÉRALE					
Formation commune et propre au programme d'études					Complémentaire
AUTOMNE Session I 16,00 unités 30 hrs/sem.	Écriture et littérature 801-101-MQ 2,33 / 2-2-3	Philosophie et rationalité 340-101-MQ 2,33 / 3-1-3		Anglais (Formation commune) 604-10*-MQ 2,00 / 2-1-3	
HIVER Session II 15,66 unités 30 hrs/sem.	80 % 801-101	80 % 340-101		Activité physique et santé L'Être humain	Pour ATE : (3 stages) Ateliers préparatoires (4)
	801-102-MQ 2,33 / 3-1-3	340-102-MQ 2,00 / 3-0-3		109-101-MQ 1,00 / 1-1-1	
É T É					
AUTOMNE Session III 16,33 unités 31 hrs/sem.	80 % 801-102			80 % 804-10*	
	Littérature québécoise 801-103-MQ 2,88 / 3-1-4		Activité physique et efficacité Anglais (Formation propre) 109-102-MQ 1,00 / 0-2-1	604-8**-LI 2,00 / 2-1-3	
HIVER Session IV 15,66 unités 30 hrs/sem.		80 % 340-102			Complémentaire pour ATE : (2 stages) La tâche de l'emploi
		340-800-LI 2,00 / 3-0-3			365-807-LI 2,00 / 1-2-3
É T É					
AUTOMNE Session V 15,66 unités 30 hrs/sem.	80 % 801-103			80 % 109-101 et 109-102	Complémentaire
	Communication et discours 801-800-LI 2,00 / 2-2-2		Activité physique et autonomie 109-103-MQ 1,00 / 1-1-1	XXX-XXX-XX 2,00 /	
HIVER	S E S S I O N D E T R A V A I L (3) O U D E C O N G É				
PRINTEMPS (2) Session VI 12,33 unités 26 hrs/sem.					
É P R E U V E U N I F O R M E D E F R A N Ç A I S (E U F)					

FORMATION SPÉCIFIQUE					
Formation spécifique au programme d'études					
Installation de composants (016R)	Programmation orientée objets I (017Q-017V) 420-106-LI 3,00 / 2-4-3	Système d'exploitation I (016Q-016R) 420-124-LI 2,00 / 2-2-2	Programmation d'interfaces (015N-016X) (0171) 420-135-LI 2,33 / 2-3-2		
247-001-LI 2,00 / 2-2-2	50 % 420-106-LI	50 % 420-106-LI 50 % 420-124-LI			
Mathématiques de l'informatique (016P)	Programmation orientée objets II (016T-0171) 420-206-LI 3,00 / 2-4-3	Système d'exploitation II (016Q-016R) (016S-016T) 420-225-LI 2,33 / 2-3-2	Architecture de réseaux I (0174-017R) 420-235-LI 2,33 / 2-3-2		
201-001-LI 2,88 / 2-3-3					
A V A I L (3) O U D E C O N G É					
Intégré et communiqué dans des situations variées (016V) 350-016-LI 1,88 / 1-2-2	Soutien technique et formation (0179-0182) (0172) 420-303-LI 1,33 / 1-2-1	50 % 420-206-LI Programmation orientée objets II (016T-0170) (0171) 420-306-LI 3,00 / 2-4-3	Bases de données I (0173-0183) 420-325-LI 2,33 / 2-3-2	Serveurs I (016N-0174) (0183) 420-335-LI 2,33 / 2-3-2	
	Gestion de projets (0176-017V) (0177) 420-303-LI 1,88 / 1-2-2	50 % 420-206-LI Programmation multimédia I (0178) 420-455-LI 2,33 / 2-3-2	50 % 420-325-LI Base de données II (0178) 420-456-LI 2,88 / 2-4-2	50 % 420-335-LI Programmation orientée objet IV (0178) 420-465-LI 2,33 / 2-3-2	
201-002-LI 2,88 / 2-3-3	410-016-LI 1,88 / 1-2-2	420-455-LI 2,33 / 2-3-2	420-456-LI 2,88 / 2-4-2	420-465-LI 2,33 / 2-3-2	
A V A I L (3) O U D E C O N G É					
Gestion de l'information et entrepreneuriat (0172-017V) 410-017-LI 2,00 / 2-2-2	50 % 420-206-LI 50 % 420-306-LI 50 % 420-306-LI	Validation et maintenance des applications (0176-0177) 420-556-LI 3,00 / 2-4-3	Programmation multimédia II (015X-017C) (0176) 420-556-LI 3,00 / 2-4-3		
410-017-LI 2,00 / 2-2-2		420-555-LI 2,66 / 2-3-3	420-556-LI 3,00 / 2-4-3		
80 % 420-306-LI	80 % 420-556-LI 80 % 420-306-LI	Sécurité des applications (0177) 420-665-LI 2,33 / 2-3-2	Base de données III (0174-017R) 420-667-LI 3,33 / 1-6-3	Projet en informatique de gestion (017D) 420-669-LI 4,33 / 1-8-4	(1)
420-664-LI 2,33 / 1-3-3		420-665-LI 2,33 / 2-3-2	420-667-LI 3,33 / 1-6-3	420-669-LI 4,33 / 1-8-4	

(1) Cours porteur de l'activité synthèse de programme (ASP). Pour avoir accès à ce cours, l'étudiante ou étudiant doit être en voie de compléter sa formation : il est inscrit à la dernière session de son programme d'études OU il ne lui reste au maximum qu'une session supplémentaire pour obtenir son diplôme d'études collégiales.
 (2) La session de printemps est intensive. Elle se donne du mois d'avril au mois de juin. Le Collège pourra offrir une session d'hiver « régulière » si le nombre d'inscriptions est suffisant.
 (3) Pour avoir accès aux stages, les étudiantes et les étudiants doivent répondre à certaines exigences académiques. Pour obtenir des informations supplémentaires, contactez le Service des stages et du placement.
 (4) La personne désirant faire trois stages doit suivre les ateliers préparatoires non crédités d'une durée d'environ six heures. Ces ateliers seront donnés par la personne du service de l'Alternance travail-études.
 Note : La personne inscrite par la formule « Alternance Travail-Études » sera invitée, aux première et troisième sessions, à poser sa candidature. L'intégration au programme « Alternance Travail-Études » est faite à la deuxième ou quatrième session, selon le cas.

FORMATION GÉNÉRALE						FORMATION SPÉCIFIQUE					
Formation commune et propre au programme d'études						Formation spécifique au programme d'études					
AUTOMNE Session I						Installation de composants (016K)					
16,00 unités 30 hres/sem.	Écriture et littérature	Philosophie et rationalité		Anglais (Formation commune)		Programmation orientée objets I (016T-016V) (017Q-0171)	Système d'exploitation I (016Q-016K)	Programmation d'interface (016N-016X) (0171)			
	601-101-MQ 2,33 / 2-2-3	340-101-MQ 2,33 / 3-1-3		504-101-MQ 2,00 / 2-1-3		247-001-LJ 2,00 / 2-2-2	420-106-LJ 3,00 / 2-4-3	420-124-LJ 2,00 / 2-2-2	420-135-LJ 2,33 / 2-3-2		
HIVER Session II						Mathématiques (016P)					
15,66 unités 30 hres/sem.	Littérature et imaginaire	L'être humain	Activité physique et santé			50 % 420-106-LJ 50 % 420-124-LJ	Système d'exploitation II (016Q-016K) (016S-016T)	Architecture de réseaux I (0174-017R)			
	601-102-MQ 2,33 / 3-1-3	340-102-MQ 2,00 / 3-0-3	109-101-MQ 1,00 / 1-1-1			201-001-LJ 2,66 / 2-3-3	420-206-LJ 3,00 / 2-4-3	420-225-LJ 2,33 / 2-3-2	420-235-LJ 2,33 / 2-3-2		
ÉTÉ Session III						Interagir et communiquer dans des situations variées (016V)					
16,33 unités 31 hres/sem.	Littérature québécoise		Activité physique et efficacité	Anglais (Formation propre)		Soutien technique et formation (017J) (016Z-017Z)	Programmation orientée objets II (016T-0170) (0171)	Bases de données I (0173-0183)	Serveurs I (016N-0174) (0183)		
	601-103-MQ 2,66 / 3-1-4		109-102-MQ 1,00 / 1-0-2-1	504-5**-LJ 2,00 / 2-1-3		350-016-LJ 1,66 / 1-2-2	420-303-LJ 1,33 / 1-2-1	420-306-LJ 3,00 / 2-4-3	420-325-LJ 2,33 / 2-3-2	420-335-LJ 2,33 / 2-3-2	
HIVER Session IV						Statistiques (016P)					
17,00 unités 33 hres/sem.		Éthique et politique	Activité physique et autonomie			Gestion de projets (016V-017V) (017Y)	Serveurs II (0183)	Couches supérieures du modèle OSI (0171-0186)	Architecture de réseaux II (017X-0185)		
		340-800-LJ 2,00 / 3-0-3	109-103-MQ 1,00 / 1-1-1	365-907-LJ 2,00 / 1-2-3		201-002-LJ 2,66 / 3-2-3	410-016-LJ 1,66 / 1-2-2	420-495-LJ 2,66 / 2-4-2	420-496-LJ 2,33 / 2-3-2	420-498-LJ 2,66 / 2-4-2	
ÉTÉ Session V						Cours des Couches physiques du modèle OSI (017S)					
15,66 unités 33 hres/sem.	Communication et discours					Gestion de l'information et entrepreneurship (017Z-017Y)	Sécurité I (017U)	Validation et maintenance du réseau (0182-017W)	Technologies de l'internet (0184)		
	601-800-LJ 2,00 / 2-2-2			XXX-XXX-XX 2,00 /		243-006-LJ 2,33 / 2-3-2	410-017-LJ 2,00 / 2-2-2	420-5A6-LJ 2,66 / 2-4-2	420-586-LJ 2,33 / 2-4-1	420-595-LJ 2,33 / 2-3-2	
PRINTEMPS (2) Session VI						Voix et téléphonie sur IP (0180-016U)					
11,00 unités 25 hres/sem.						50 % 420-496-LJ 50 % 420-586-LJ	Sécurité II (017U)	Virtualisation (0186)	Projet de gestion de réseaux (ASP) (0187)	50 % 420-495-LJ 50 % 420-498-LJ (ASP)	(1)
						243-004-LJ 2,33 / 2-3-2	420-586-LJ 2,66 / 2-4-2	420-595-LJ 2,33 / 1-4-2	420-699-LJ 3,66 / 1-6-2		
ÉPREUVE UNIFORME DE FRANÇAIS (EUF)											


(1) Cours porteur de l'activité synthèse de programme (ASP). Pour avoir accès à ce cours, l'étudiant ou étudiante doit être en voie de compléter sa formation : il est inscrit à la dernière session de son programme d'études OU il ne lui reste au maximum qu'une session supplémentaire pour obtenir son diplôme d'études collégiales.

(2) La session de printemps est intensive. Elle se donne du mois d'avril au mois de juin. Le Collège pourrait offrir une session d'hiver « régulier » si le nombre d'inscriptions est suffisant.

(3) Pour avoir accès aux stages, les étudiantes et les étudiants doivent répondre à certaines exigences académiques. Pour obtenir des informations supplémentaires, contactez le Service des stages et du placement.

(4) La personne désirant faire trois stages doit suivre les ateliers préparatoires non crédités d'une durée d'environ six heures. Ces ateliers seront donnés par le personnel du service de l'Alternance travail-études.

Note : La personne intéressée par la formule « Alternance Travail-études » sera invitée, aux première et troisième sessions, à poser sa candidature. L'intégration au programme « Alternance Travail-études » est faite à la deuxième ou quatrième session, selon le cas.

	Québec (X) Charlesbourg ()	420.A2 420.94	TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE (Programme régulier) TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE (Alternance-travail-études) Option : Gestion de réseaux informatiques (420.AC)	D.E.C. : 91,66 unités Maquette : 91,66 unités	Automne 2013 2014-2015	Date : 16-02-2015 Page : Q-50
---	--------------------------------	------------------	---	--	---------------------------	----------------------------------

ANNEXE II - COMPÉTENCES DEVIS MINISTÉRIEL 2000 (MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, 2000)

Le programme Techniques de l'informatique a été conçu en suivant le cadre d'élaboration des programmes d'études techniques qui exige la participation de partenaires du milieu de travail et de l'éducation. Il est défini par compétences et formulé par objectifs et par standards. Il tient compte de facteurs tels que les besoins de formation, la situation de travail et les buts généraux de la formation technique. Il sert de base à la définition des activités d'apprentissage et à leur évaluation.

Il comprend une composante de formation générale commune à tous les programmes d'études (16 2/3 unités), une composante de formation générale propre au programme (6 unités), une composante de formation générale complémentaire (4 unités) et une composante de formation spécifique (65 unités) pour chaque voie de spécialisation : Informatique de gestion et Gestion de réseaux informatiques.

La formation spécifique a pour objectif de :

Rendre la personne compétente dans l'exercice de sa profession, c'est-à-dire à lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de remplir les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités qu'elle comporte ;

Favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle, notamment par la connaissance du marché du travail en général et du contexte particulier de la profession choisie ;

Favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels chez la personne ;

Favoriser la mobilité professionnelle de la personne en lui permettant, entre autres choses, de se donner des moyens de gérer sa carrière, notamment par la sensibilisation à l'entrepreneurship.

Tronc commun pour *Informatique de gestion* et *Gestion de réseaux informatiques* :

016N : Analyser les fonctions de travail

016P : Résoudre des problèmes mathématiques et statistiques en informatique

016Q : Mettre à profit les possibilités d'un système d'exploitation propre à une station de travail

016R : Installer des éléments physiques et logiques dans une station de travail

016S : Exploiter un langage de programmation structurée

016T : Appliquer une approche de développement par objets

016U : Effectuer la recherche d'information

016V : Interagir et communiquer dans des situations de travail variées

Objectifs et standards pour la voie de spécialisation *Informatique de gestion* :

016W : Produire des algorithmes

016X : Produire une interface utilisateur

016Y : Planifier et gérer des activités de travail

016Z : Assurer la production et la gestion de documents

0170 : Organiser et exploiter des données
0171 : Corriger des programmes
0172 : Analyser les caractéristiques de systèmes d'information d'entreprises variées en vue de la formulation de solutions informatiques
0173 : Développer des modèles conceptuels selon l'approche structurée
0174 : Mettre à profit les possibilités d'un environnement informatique en réseau
0175 : Créer et exploiter des bases de données
0176 : Apporter des améliorations fonctionnelles à une application
0177 : Assurer la qualité d'une application
0178 : Utiliser des outils de traitements multimédias
0179 : Assurer soutien technique et formation aux utilisatrices et utilisateurs
017A : Mettre en œuvre une application
017B : Concevoir et développer une application dans un environnement de base de données
017C : Concevoir et développer une application dans un environnement graphique
017D : Concevoir et développer une application hypermédia dans des réseaux internes et mondiaux

Objectifs et standards pour la voie de spécialisation Gestion de réseaux informatiques

017Q : Appliquer une démarche algorithmique
017R : Analyser l'architecture d'un réseau informatique
017S : Choisir des éléments physiques
017T : Optimiser les fonctionnalités du système d'exploitation d'une station de travail
017U : Assurer la sécurité des éléments physiques et logiques du réseau informatique
017V : Assurer la gestion du parc informatique
017W : Superviser le fonctionnement du réseau informatique
017X : Choisir des logiciels
017Y : Assurer la gestion de son temps et de la qualité de son travail
017Z : Assurer le soutien à la clientèle du réseau informatique
0180 : Assurer l'évolution du réseau informatique
0181 : Développer des utilitaires
0182 : Diagnostiquer et résoudre les problèmes du réseau informatique
0183 : Monter un serveur
0184 : Implanter les technologies et les services propres au réseau Internet
0185 : Planifier l'implantation d'un réseau informatique
0186 : Implanter un réseau informatique
0187 : Assurer la gestion du réseau informatique

ANNEXE III – EXTRAIT DU DEVIS MINISTÉRIEL DE 2017 – COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES (MEES, 2017)

Compétences obligatoires :

- 0000 : Traiter l'information relative aux réalités du milieu du travail en informatique
- 00Q1 : Effectuer l'installation et la configuration d'ordinateurs
- 00Q2 : Utiliser des langages de programmation
- 00Q3 : Résoudre des problèmes d'informatique avec les mathématiques
- 00Q4 : Exploiter des logiciels de bureautique
- 00Q5 : Effectuer le déploiement d'un réseau informatique local
- 00Q6 : Exploiter les principes de la programmation orientée objet
- 00Q7 : Exploiter un système de gestion de base de données
- 00Q8 : Effectuer des opérations de prévention en matière de sécurité de l'information
- 00SE : Interagir dans un contexte professionnel
- 00SF : Évaluer des composants logiciels et matériels
- 00SG : Fournir du soutien informatique aux utilisatrices et utilisateurs
- 00SH : S'adapter à des technologies informatiques

Compétences au choix :

- 00SJ : Effectuer le déploiement de serveurs intranet
- 00SK : Effectuer le déploiement de serveurs Internet
- 00SL : Effectuer le déploiement de serveurs de base de données
- 00SM : Effectuer le déploiement de dispositifs d'interconnexion de réseaux informatiques
- 00SN : Automatiser des tâches de gestion de réseaux informatiques
- 00SP : Assurer la surveillance de réseaux informatiques
- 00SQ : Collaborer à la conception d'un réseau informatique
- 00SR : Effectuer le développement d'applications natives sans base de données
- 00SS : Effectuer le développement d'applications natives avec base de données
- 00ST : Effectuer le développement d'applications Web non transactionnelles
- 00SU : Effectuer le développement d'applications Web transactionnelles
- 00SV : Effectuer le développement de services d'échange de données
- 00SW : Effectuer le développement d'applications de jeu ou de simulation
- 00SX : Effectuer le développement d'applications pour des objets connectés
- 00SY : Collaborer à la conception d'applications

ANNEXE V – ACTIVITÉS D’ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE

Présentation de contenus

Affiche, conférence/panel, démonstration, enseignement par les pairs, exposé/spontané/co-enseignement, exposition, générateur d’idée, lecture, maquette, partage d’expérience, rallye, visite guidée.

Mise en pratique

Calcul mental, chercher l’erreur, collection, comparaison, de quelle façon, débat, dictée, enquête/sondage, entrevue, esprit martien, étude de cas, évaluer des ressources, exercice pratique, groupe conseil/stratégique/de consultation, imaginer/anticiper, improvisation, jeu de rôle, jeux interactifs, laboratoire, parodier, pasticher, imiter, projet, publication collective, questions/réponses, quiz/questionnaire, recherche, rédiger un texte, références partagées, résolution de problèmes, schématiser, séminaire de projet, simulation, stage, tournoi, trouver une métaphore/exemple, tutorat, une journée dans la vie de..., visualisation, voyage.

Discussion/échange

Assemblée générale ou délibérante, buzz groupe, conférence/panel, consensus partagé, débat, entrevue, groupe conseil/stratégique/de consultation, jeu de rôle, mentorat, plénière/tour d’horizon, questions-réponses, références partagées, remue-ménages, séminaire de projet, tutorat.

Réflexion sur l’apprentissage

Ce que j’aime/n’aime pas, ce que je sais/dois savoir, connotation, ma ressource préférée, plénière/tour d’horizon, tutorat

Brise-glace

Ce que j’aime/n’aime pas, intérêts communs, je me présente, laissez-moi vous présenter, moi en quelques mots, trouvons quelqu’un qui

ANNEXE VI – QUESTIONNAIRE DES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS

Bonjour,

Le questionnaire suivant a pour objectif de recueillir vos commentaires sur le MOOC sur la programmation orientée objets destiné aux étudiantes et étudiants en informatique du Cégep Limoilou. Afin de bien répondre au questionnaire, vous devrez parcourir le MOOC, visionner les capsules vidéos et faire les exercices interactifs. Pour y accéder, rendez-vous au <http://wikipoo.anoreau.profweb.ca/>. Nous aimerions connaître votre avis sur la présentation générale du MOOC, les activités d'enseignement-apprentissage développées, le contenu didactique et votre appréciation globale. Les réponses recueillies permettront d'orienter et d'améliorer la conception du MOOC. Le temps requis pour répondre au questionnaire est d'environ 30 minutes.

Les résultats sont recueillis de manière anonyme et seront traités de façon confidentielle. Elle seront conservées dans un fichier protégé par mot de passe et seules la chercheuse et sa directrice d'essai y auront accès. Les données seront détruites un an après le dépôt initial de l'essai. Nous vous remercions pour votre contribution à l'avancement des plateformes d'apprentissage en ligne ouvertes et à l'amélioration de l'enseignement et de l'apprentissage de la programmation!

Questions démographiques

1. Sexe

- Homme Femme Autre

2. Sélectionnez votre catégorie d'âge.

1. Moins de 20 ans
 2. 20 à 24 ans
 3. 25 à 29 ans
 4. 30 à 34 ans
 5. 35 à 39 ans
 6. 40 à 44 ans
 7. 45 ans et plus

3. Dans quel domaine étudiez-vous?

1. Technique de l'informatique – Gestion de réseaux
 2. Technique de l'informatique – Informatique de gestion
 3. Attestation d'études collégiales Programmeur-Programmeuse analyste

4. Dans quel secteur êtes-vous?

1. Régulier
 2. Formation continue
 3. Reconnaissance des acquis

5. À quelle session êtes-vous rendu dans vos études?

6. Quelle était votre provenance avant le début de vos études au Cégep Limoilou?

- Secondaire
- Autre programme du collégial
- Marché du travail

7. Quelle était votre moyenne générale approximative au secondaire?

- Entre 90 et 100%
- Entre 80 et 89%
- Entre 70 et 79%
- Entre 60 et 69%
- Inférieur à 60%

8. Quelle est votre cote R au collégial?

9. Combien de fois avez-vous suivi le cours de « Programmation orientée objet I »?

10. Si vous savez suivi le cours de "Programmation orientée objet I" plus d'une fois, pourquoi l'avez-vous repris?

11. Présentation générale du MOOC

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
La navigation est conviviale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les ressources sont accessibles rapidement. (ex: vidéos, fichiers à télécharger, questionnaires)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le contenu est organisé en séquences d'apprentissages claires.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

12. Activités d'enseignement-apprentissage développées

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
Les activités d'enseignement-apprentissage favorisent le développement de l'autonomie dans Eclipse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les activités d'enseignement-apprentissage (exercices, tutoriels) sont appropriées à la compréhension des notions de programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les vidéos aident à la compréhension de l'utilisation de l'environnement de développement Eclipse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'utilisation du débogueur dans les capsules vidéos favorise la compréhension de l'exécution du code.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les capsules vidéos démontrent les étapes à effectuer pour obtenir des résultats de manière claire et précise.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

13. Contenu didactique

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
Le matériel didactique utilisé (tutoriels, vidéos, texte) améliore la compréhension de la matière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les liens complémentaires permettent d'approfondir certains sujets.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le contenu développé sert de référence pour les étudiantes et étudiants débutant dans l'apprentissage de la programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La FAQ et le glossaire constituent des références adéquates et utiles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les capsules vidéos permettent de comprendre les étapes à accomplir pour voir évoluer le code avec les outils de débogage.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le matériel contenu dans le MOOC (texte, exercices, vidéos) constitue des ressources de qualité pour apprendre la programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

14. Appréciation globale du MOOC

Les questions suivantes ont pour objectif de connaître votre appréciation globale du MOOC.

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
Ce MOOC permet d'apprendre à votre rythme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC est adapté au niveau collégial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC est adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC vous aurait aidé lorsque vous avez débuté en programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

15. Seriez-vous intéressé à collaborer à la bonification de ce MOOC dans le futur (par des articles, des réponses aux fils de discussions, de la co-révision)?

- Oui
 Non merci

16. Points à améliorer**17. Points forts**

ANNEXE VII – QUESTIONNAIRE DES EXPERTES ET EXPERTS

Bonjour,

Le questionnaire suivant a pour objectif de recueillir vos commentaires sur le MOOC sur la programmation orientée objets destiné aux étudiantes et étudiants en informatique du Cégep Limoilou. Afin de bien répondre au questionnaire, vous devrez parcourir le MOOC, visionner les capsules vidéos et faire les exercices interactifs. Pour y accéder, rendez-vous au <http://wikipoo.anoreau.profweb.ca/>. Nous aimerions connaître votre avis sur la présentation générale du MOOC, les activités d'enseignement-apprentissage développées, le contenu didactique et votre appréciation globale. Les réponses recueillies permettront d'orienter et d'améliorer la conception du MOOC. Le temps requis pour répondre au questionnaire est d'environ 30 minutes.

Les résultats sont recueillis de manière anonyme et seront traités de façon confidentielle. Elle seront conservées dans un fichier protégé par mot de passe et seules la chercheuse et sa directrice d'essai y auront accès. Les données seront détruites un an après le dépôt initial de l'essai. Nous vous remercions pour votre contribution à l'avancement des plateformes d'apprentissage en ligne ouvertes et à l'amélioration de l'enseignement et de l'apprentissage de la programmation!

Questions démographiques

1. Sexe

- Homme
- Femme
- Autre

2. Sélectionnez votre catégorie d'âge.

- Moins de 25 ans
- 25 à 35 ans
- 36 à 45 ans
- 45 à 55 ans
- 55 à 65 ans
- 65 ans et plus

3. Quel type d'emploi occupez-vous?

- Conseillère ou conseiller pédagogique
- Enseignante ou enseignant en informatique
- Autre _____

4. Dans quel secteur travaillez-vous?

- Régulier
 Formation continue
 Autre _____

5. Depuis combien d'années occupez-vous un emploi lié aux technologies de l'information et des communications (TIC)?

6. Avez-vous déjà appris au moins un langage de programmation?

- Oui
 Non

7. Si oui, lequel en premier?

8. Présentation générale du MOOC

Les questions suivantes portent sur la convivialité de la plateforme, la navigation et les outils de recherche qui y sont inclus.

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
La navigation est conviviale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les ressources sont accessibles rapidement. (ex: vidéos, fichiers à télécharger, questionnaires)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le contenu est organisé en séquences d'apprentissages claires.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le moteur de recherche permet de trouver du contenu aisément.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

9. Activités d'enseignement-apprentissage développées

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
Les activités d'enseignement-apprentissage favorisent l'autonomie de l'étudiante et de l'étudiant dans l'environnement de développement Eclipse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les activités d'enseignement-apprentissage (exercices, tutoriels) sont appropriées à la compréhension des notions de programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les vidéos aident à la compréhension de l'utilisation de l'environnement de développement Eclipse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'utilisation du débogueur dans les capsules vidéos favorise la compréhension de l'exécution du code.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les capsules vidéos démontrent les étapes à effectuer pour obtenir des résultats de manière claire et précise.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

10. Contenu didactique

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
Le matériel didactique utilisé (tutoriels, vidéos, texte) améliore la compréhension de la matière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les liens complémentaires permettent d'approfondir certains sujets.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le contenu développé sert de référence pour les étudiantes et étudiants débutant dans l'apprentissage de la programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La FAQ et le glossaire constituent des références adéquates et utiles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les capsules vidéos permettent de comprendre les étapes à accomplir pour voir évoluer le code avec les outils de débogage.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le matériel contenu dans le MOOC (texte, exercices, vidéos) constitue des ressources de qualité pour apprendre la programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les activités d'enseignement-apprentissage sont développées en situations authentiques favorisant un apprentissage en profondeur et la motivation des étudiantes et étudiants.					
Commentaires					

11. *Appréciation globale du MOOC*

Les questions suivantes ont pour objectif de connaître votre appréciation globale du MOOC.

	1. Tout à fait d'accord	2. Plutôt d'accord	3. Ni en accord, ni en désaccord	4. Plutôt en désaccord	5. Tout à fait en désaccord
Ce MOOC permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre à leur rythme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC est adapté au niveau collégial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC est adéquat comme mesure de soutien à l'apprentissage de la programmation orientée objet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC pourrait être utilisé comme mesure de soutien à d'autres cours d'informatique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce MOOC vous aurait aidé lorsque vous avez débuté en programmation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires					

12. *Seriez-vous intéressé à collaborer à la bonification de ce MOOC dans le futur (par des articles, des réponses aux fils de discussions, de la co-révision)?*

- Oui
 Non merci

13. *Points à améliorer*

14. *Points forts*

ANNEXE VIII – CONFIGURATIONS DE L’ENVIRONNEMENT DU MOOC

Cette annexe présente les configurations qui ont été faites à l’environnement du MediaWiki.

Personnalisation du logo

La première configuration importante qui se retrouve dans toutes les pages du wiki est la personnalisation du logo qui se retrouve dans le coin supérieur gauche de toutes les pages. Pour le personnaliser, il faut une image carrée de type png ou jpg mesurant 135 pixels par 135 pixels. Cette image doit ensuite être ajoutée dans le répertoire d’images sur le serveur. Il faut ensuite mettre à jour l’information sur la localisation du logo dans le fichier LocalSettings.php. Celui-ci se situe à la racine du site et contient la plupart des configurations du site.

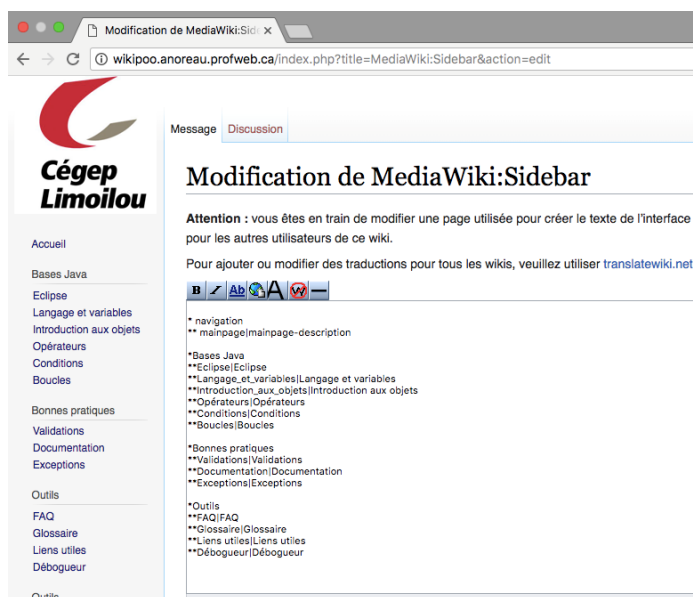


Menu de gauche

La deuxième configuration qui se retrouve dans toutes les pages est celle du menu de gauche (appelée « sidebar » dans les configurations). Pour la mettre à jour, il faut modifier le titre de la page en cours dans la barre d’adresse du navigateur et entrer « title=MediaWiki :Sidebar ».



Lors de l'édition du menu, un titre est précédé d'un astérisque alors qu'un sous-titre est précédé de deux astérisques. Le nom de la page qui sera affiché lors du clic doit être inscrit après les astérisques, suivi d'une barre droite puis du texte à afficher dans le menu. Ainsi, la configuration se fait comme suit : `** cible | texte affiché dans le menu` (`** target |link text`).

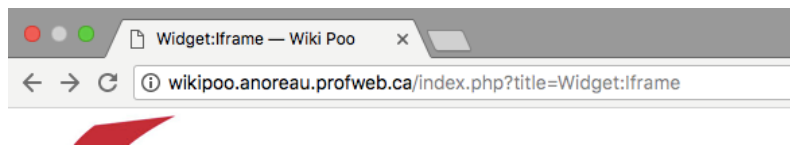


Ajout d'extensions et widgets

Tel que mentionné précédemment, une communauté de développeuses et développeurs ont créé des outils à intégrer dans MediaWiki. Ces outils permettent, entre autres, d'intégrer aisément des vidéos dans les pages, des images et des contenus de ressources externes. Nous avons fait plusieurs configurations en ce sens et elles sont décrites ci-après.

Pour ajouter des contenus vidéos provenant de Youtube, nous avons ajouté l'extension EmbedVideo. Cette extension nous permet d'intégrer un vidéo au contenu d'une page en utilisant les balises <youtube>. Pour ajouter l'extension EmbedVideo, il faut la télécharger puis l'ajouter au répertoire extensions sur le serveur. Il faut ensuite ajouter cette extension au niveau du fichier LocalSettings.php.

Pour ajouter notre contenu interactif H5P, nous devons utiliser des iFrame. Pour pouvoir utiliser des iFrame, nous avons essayé plusieurs extensions et ce sont les « widgets » de iFrame qui ont permis d'intégrer comme nous le désirions les éléments H5P. Pour installer les Widgets, il faut télécharger l'extension Widgets et l'ajouter dans le répertoire extensions sur le serveur. Il faut ensuite ajouter une page iFrame sur le MediaWiki. Pour ce faire, il faut créer la page Widget :iFrame en inscrivant le nom comme titre dans la barre d'adresse. Cet ajout permet d'insérer des éléments H5P directement dans les pages.



Cacher l'historique de versions

Nous avons apporté une modification afin d'enlever l'historique, car nous ne trouvions pas pertinent que tout le monde ait accès à l'historique de chaque page dans l'environnement. Pour ce faire, nous avons dû modifier dans le fichier CSS les propriétés d'affichage pour l'onglet d'historique.

Accueil | Discussion Lire | Modifier Afficher l'historique

Accueil : Historique des versions

Voir les opérations sur cette page

Rechercher des révisions

À partir de l'année (et précédentes) : 2018 À partir du mois (et précédents) : tous Filtrer les balises :

Lister

Sélection du diff : cochez les boutons radio des versions à comparer et appuyez sur entrée ou sur le bouton en bas.
Légende : (actu) = différence avec la dernière version, (diff) = différence avec la version précédente, m = modification mineure.
(les plus récentes | les plus anciennes) Voir (50 plus récentes | 50 plus anciennes) (20 | 50 | 100 | 250 | 500).

Comparer les versions sélectionnées

- (actu | diff) 5 mars 2018 à 13:35 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (6 127 octets) (+60) .. (→Powerpoint) (révo
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 13:34 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (6 067 octets) (-51) .. (→Word) (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 13:33 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (6 118 octets) (+94) .. (→Environnement de
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 13:30 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (6 024 octets) (+530) .. (→Environnement de
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 13:21 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 494 octets) (+82) .. (→Présentation et re
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 13:16 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 412 octets) (0) .. (→Présentation et rech
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 12:01 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 412 octets) (+13) .. (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:51 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 399 octets) (-78) .. (→Powerpoint) (annul
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:49 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 477 octets) (+91) .. (→Excel) (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:48 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 386 octets) (+1) .. (→Word) (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:47 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 385 octets) (-20) .. (→Word) (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:47 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 405 octets) (-13) .. (→Word) (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:45 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 418 octets) (+109) .. (→Word) (annuler)
- (actu | diff) 5 mars 2018 à 11:43 Anoreau (discussion | contributions | bloquer) .. (5 309 octets) (-2) .. (→Environnement de c

Se connecter

Accueil | Discussion Lire Voir le texte source Rechercher sur Wiki Poo

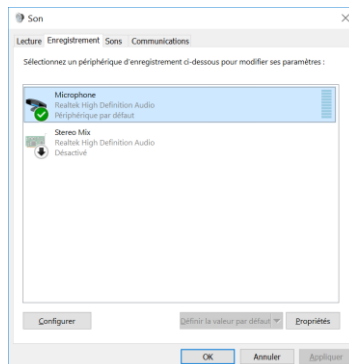
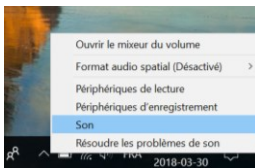
Accueil

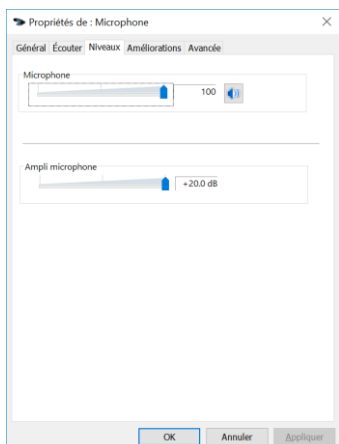
Choix d'outils de production de vidéos

À cette étape, nous avons fait plusieurs essais d'outils de capture d'écran ainsi que de traitement vidéo. Dans un souci de transférabilité et d'accessibilité, nous avons essayé de nombreuses versions d'outils gratuits (CamStudio, Jing, version d'essai de Captivate et plusieurs autres). Notre choix s'est finalement arrêté sur la version payante (la version gratuite limite les vidéos à 5 minutes) de IceCream pour plusieurs raisons. Le format de sortie des vidéos est compatible avec la plupart des lecteurs et s'importe aisément sur youtube (contrairement à Jing). Il permet de créer des vidéos de bonne qualité. Son prix est très compétitif (comparativement à CamStudio et Captivate) et la version gratuite offre toutes les fonctionnalités. Les paramètres par défaut font en sorte

que le pointeur est déjà mis en évidence et il est très simple d'utilisation. Étant donné que les vidéos peuvent être importés aisément sur Youtube, il est facile d'y ajouter d'autres éléments (texte, interactions) avec les outils H5P. De plus IceCream est disponible sur PC et MAC.

Nous avons dû faire quelques ajustements dans nos configurations, car il y avait un son d'arrière-plan désagréable lorsque nous avons fait des tests d'enregistrement. En augmentant le volume du casque d'écoute et les décibels, nous avons pu réduire le bruit ambiant. Pour ce faire, il faut faire un clic-droit sur les outils de son puis sélectionner Son. Ensuite, dans l'onglet Enregistrement, il faut sélectionner le Microphone puis cliquer sur Propriétés. Dans l'onglet Niveaux, en mettant au maximum le volume et l'ampli et les configurations sont optimisées grâce aux paramètres de base dans Windows.





Production de vidéos

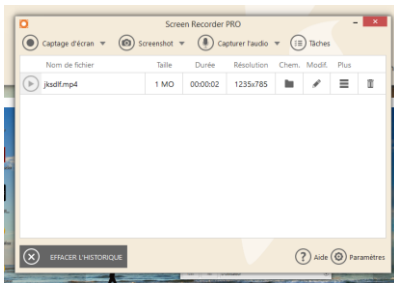
La production de vidéos avec IceCream se fait assez aisément. Une fois l'application démarrée, il faut cliquer sur le bouton de « Captage d'écran ».



Ensuite il faut sélectionner la zone d'enregistrement puis cliquer sur « Graver ». Un décompte apparaîtra pour indiquer le moment où l'enregistrement débutera. Lorsque vous désirez mettre fin à l'enregistrement, vous pouvez cliquer sur le bouton d'arrêt ou sur CTRL+S.



Une boîte apparaît ensuite pour que vous entriez le nom du fichier à sauvegarder puis une liste des derniers enregistrements apparaîtra.



Pour modifier les paramètres d'enregistrement, il faut cliquer dans le coin inférieur droit sur le bouton « Paramètres ». Ensuite, dans l'onglet « Video », nous avons sélectionné le format vidéo « MP4 » et la qualité « Haute ».




Création d'exercices interactifs

Pour utiliser H5P, il faut se créer un compte sur leur site web. Ce sont des outils gratuits et accessibles en ligne. Lorsque vous êtes connectés sur H5P, vous pouvez alors créer du contenu. Il est possible, entre autres, de créer des contenus interactifs à partir d'images ou de vidéos. Pour ce faire, il faut cliquer sur « Create New Content ».

anoreau

[View](#) [Edit](#) [Contents](#) [Comments](#)



anoreau
anoreau
Member for
1 month 2 days

Quick Links

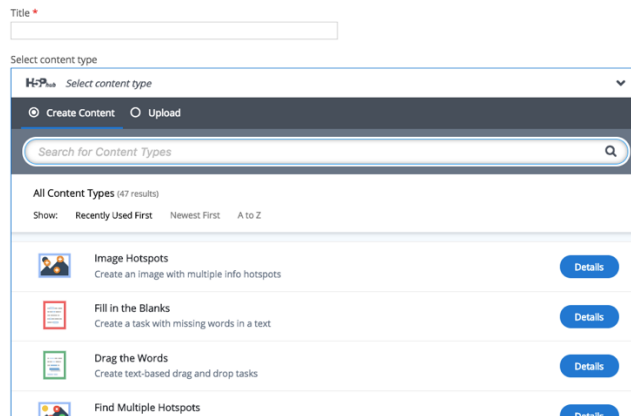
- [Create New Content](#)
- [Latest Release Note](#)
- [Content Author Tutorials](#)
- [Forum](#)

Recent Content

Title	Updated	Edit link
Opérateurs	2018/03/22 - 16:20	edit
Exploration des boutons et menus	2018/03/22 - 02:18	edit
Texte à trous (base)	2018/03/22 - 01:51	edit
Types primitifs	2018/03/22 - 01:50	edit
GlossaireVisuel	2018/03/22 - 01:16	edit

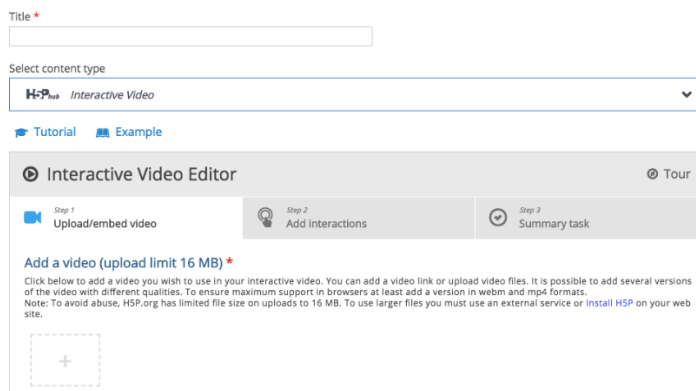
Vous serez alors amenés vers une fenêtre comme la figure suivante. Il y a de multiples options d'activités et toutes sont bien documentées avec des exemples.

Create Interactive content



Lors de l'édition d'une vidéo, il est possible d'ajouter plusieurs types d'interactions, du même genre que celles qu'on peut utiliser seules.

Create Interactive content



Création de pages

Pour ajouter du contenu au MOOC, il faut être connecté. La création de pages se fait très simplement, mais il faut savoir comment procéder. Une des façons de faire est de modifier le titre dans la barre d'URL et indiquer un nouveau titre. Dans la figure ci-après, nous avons mis « Nom de page quelconque » après le « title= » et il nous indique que cette page n'existe pas. Le lien « Créer » est disponible et en cliquant dessus, vous passerez en mode « Édition » sur la nouvelle page.



La figure suivante présente l’affichage de base lorsque vous êtes en mode édition sur une page. Les options sont très minimales quant à la mise en forme, mais il existe plusieurs codes cachés pour faire de la mise en page.



Lorsqu’on ajoute des titres, ils apparaissent en sommaire comme une table des matières avec des liens cliquables (voir figure ci-après).

Cégep Limoilou

Page : LIM01000001

Langage et variables

Langage et variables Dans cette section, vous découvrirez davantage les particularités du langage et les types de variables.

Objectifs :

- Connaître les règles de base du langage Java ;
- Utiliser les différents types de variables;
- Connaître les principales règles d'écriture en programmation Java;
- Connaître les conversions implicites et explicites.

Sommaire [masquer]

- 1 Règles de base dans le langage Java
- 2 Variables
- 3 Déclaration et assignation d'une variable
- 4 Les types primitifs
- 5 Noms des variables
- 6 Portée des variables
- 7 Constantes
- 8 Énumération
- 9 Conversion de types
 - 9.1 Promotion numérique
 - 9.2 Conversion par affectation
 - 9.3 Conversions explicites
- 10 Liens utiles
- 11 Mots-clés

Règles de base dans le langage Java

Je vous rappelle les règles de base d'écriture en Java :

- Java est sensible à la casse, c'est-à-dire qu'il fait la distinction entre les majuscules et les minuscules. Une variable nommée « nc »
- Les blocs de code en Java sont encadrés par des accolades {}.

Lorsqu'on veut ajouter une citation ou du texte qui apparaît dans un encadré grâce aux balises `<pre>`, le texte apparaîtra comme ci-après. Il est possible d'ajouter des images directement dans le texte tel que présenté dans la figure 14.

Le constructeur

Mais, il existe une méthode particulière que l'on nomme un constructeur. Le constructeur, c'est comme donner vie à un objet. On pourrait aussi d'un dossier : on inscrit l'information nécessaire pour créer notre dossier. Les constructeurs sont des méthodes qui prennent le nom de la classe à initialiser notre objet, on doit lui fournir l'information nécessaire. Cette information est souvent fournie par l'utilisateur au moyen de variables par exemple, le constructeur pourrait se présenter ainsi :

```
public Etudiant(String p_nom, String p_prenom, int p_age, String p_programme)...
```

Les informations inscrites entre parenthèses sont les paramètres fournis à la classe pour initialiser l'objet. Encore, une fois, certains mots peu caractéristiques (variables d'instances ou attributs) vues précédemment sont habituellement privées, les méthodes sont, pour leur part, la plupart des méthodes que nous pouvons agir sur l'objet. C'est ce qui explique le mot « public » au début de notre méthode spéciale du constructeur. Après Pour le constructeur ce nom est toujours le même que le nom de la classe (attention de respecter les minuscules et les majuscules). Ensuite, nous avons et qui vont nous servir pour, dans le cas présent, construire notre objet. Donc ici, nous voulons que le nom de notre étudiant devienne Remarquons que nous devons fournir le type du paramètre comme pour les variables d'instances. Évidemment, pour inscrire une donnée dans soit de même type (ici un entier int) autrement nous aurons une erreur.

Voyons, maintenant comment écrire notre constructeur. Il faut pour cela inscrire l'information reçue en paramètres dans les attributs de notre c

```

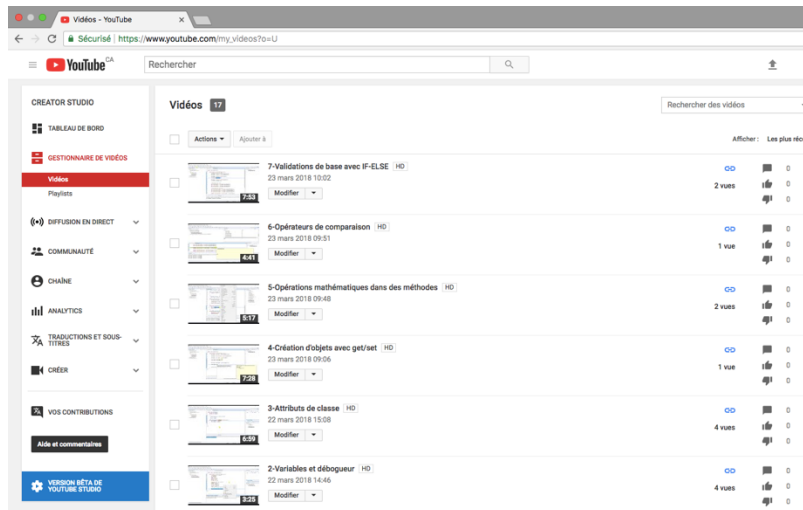
Etudiant.java 1 Application.java
1
2 public class Etudiant {
3     private String nom;
4     private String prenom;
5     private int age;
6     private String programme;
7
8     public Etudiant(String pNom, String pPrenom, int pAge, String pProgramme) {
9         nom = pNom;
10        prenom = pPrenom;
11        age = pAge;
12        programme = pProgramme;
13        System.out.println("Création d'un étudiant");
14    }

```

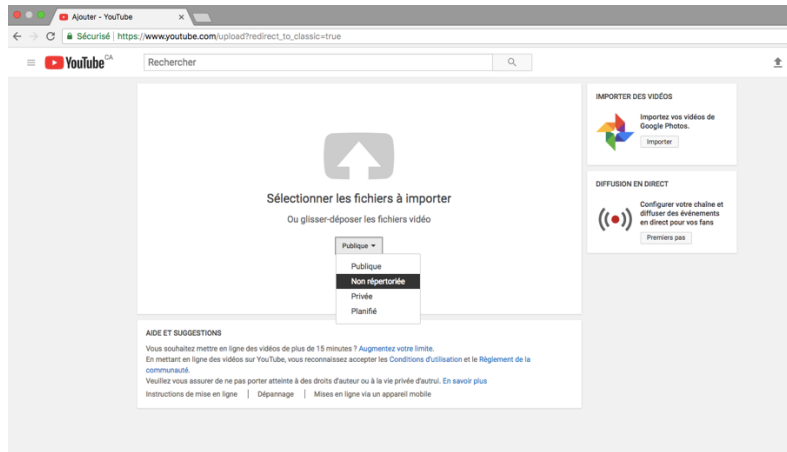
La figure suivante présente l'affichage de vidéo et d'objet H5P. Grâce à l'extension EmbedVideo, le vidéo youtube est ajouté directement dans la page et affiche les boutons de navigation pour la vidéo. L'exercice est interactif et développé avec H5P. Il est possible de configurer la taille de cet élément dans les paramètres.

Publication et intégration de vidéos

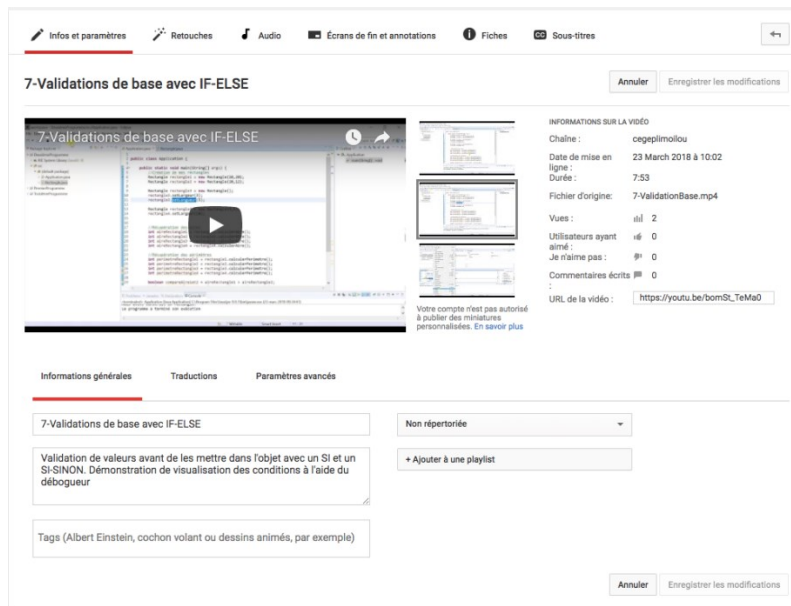
Nous avons décidé de publier nos vidéos sur youtube pour qu'elles soient accessibles en tout temps et disponibles à partir d'outils de visionnement de vidéos robuste et gratuit. Toutefois, nous avons établis certains paramètres pour nos vidéos. Nous avons décidé de les mettre « Non-répertorié » afin qu'ils soient disponibles uniquement pour ceux connaissant l'URL des vidéos. Pour publier un vidéo, il faut accéder au CreatorStudio. Dans le coin supérieur droit du gestionnaire de vidéos, il y a une flèche pointant vers le haut. Lorsqu'on clique sur celle-ci, l'écran pour téléverser des vidéos sur youtube apparaîtra (voir figure 24).



Pour importer une vidéo, il suffit de glisser le fichier dans la fenêtre. Toutefois, avant de procéder il est important de sélectionner « Non répertoriée », car tous les vidéos sont ajoutés publiques par défaut.



Lorsqu'on veut valider les paramètres ou éditer une vidéo, l'écran suivant apparaîtra. L'URL de la vidéo, située dans le coin inférieur droit de la fenêtre donne l'identifiant unique pour accéder au vidéo. C'est l'identifiant suivant le dernier « / » qui sera utilisé entre les balises <youtube> sur le MOOC.



Ainsi, pour intégrer un vidéo dans une page du MOOC, il faut écrire `<youtube>jDdAMLL-u4g</youtube>`.

Intégration d'activités H5P

Pour ajouter une activité H5P à une page du MOOC, il faut récupérer l'information contenue dans le bouton « `<>Embed` » situé dans le coin inférieur gauche d'une activité lors de sa visualisation.

Opérateurs

[View](#) [Edit](#)

[Clone content](#)

Submitted by anoreau on Thu, 03/22/2018 - 16:00

Combien vaut "a" à la fin du code suivant:

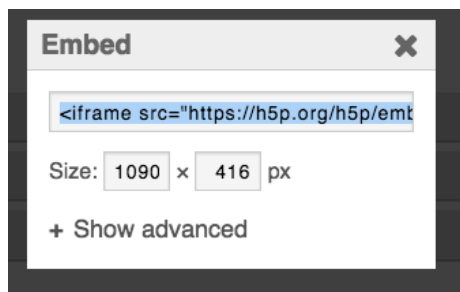
```
int a = 10;
int b = 20;
a = a + b;
```

20

10

30

<> Embed



Ainsi, pour intégrer une activité H5P dans le MOOC, il faut écrire : `{{#widget:Iframe |url=https://h5p.org/h5p/embed/208246 |width=800 |height=219 |border=0 |align=left}}` où l'url correspond au src récupéré du bouton « `<>Embed` ».

ANNEXE IX – FORMULAIRE D'ÉVALUATION ÉTHIQUE DES ESSAIS

Faculté d'éducation
Formulaire d'évaluation éthique des essais

1. RESPONSABLE(S) DU PROJET

Chercheuse ou chercheur : Anne Noreau

Numéro de téléphone :

Courriel :

Directrice ou directeur du projet : **Sawsen Lakhal****2. PRESENTATION DU PROJET**

Titre du projet : Conception d'un MOOC sur la programmation destiné aux étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique

Financement du projet :Aucun Source :**S'agit-il d'un projet inter établissement?**Oui Non

Si oui, veuillez indiquer : universités, collèges, autres... impliqués :

Date de début de la collecte de données : 1er avril 2018**Résumer le projet**

Dans le cadre de cet essai, nous voulons construire des ressources pertinentes d'initiation à la programmation et les mettre à la disposition des étudiantes et étudiants, sous la forme d'un MOOC, en soutien à leur apprentissage. Le MOOC est conçu pour que l'étudiante ou l'étudiant puisse suivre la formation en mode asynchrone, à son rythme. Ainsi, si un concept a été moins bien compris en classe, ils pourront consulter des ressources de qualité. Dans le MOOC, des capsules vidéo sont régulièrement utilisées afin d'avoir un contenu accessible rapidement sur des sujets pointus qui nécessitent une visualisation des étapes à accomplir. Les ressources développées permettent d'apprendre les bases du langage de programmation Java, qui est un langage commun sur le marché du travail. Le MOOC présente comment programmer en Java à partir d'un logiciel de développement intégré comprenant des outils de débogage. L'utilisation des outils de débogage est au cœur des ressources développées car nous croyons qu'une solide base avec cet outil peut faciliter la compréhension du code et permettre aux étudiantes et étudiants d'acquérir des

méthodes de travail rigoureuses afin d'améliorer leur persévérance et leur réussite en programmation.

Ainsi, l'objectif général de recherche peut s'énoncer comme suit :

Concevoir un MOOC portant sur les connaissances de base en programmation orientée objet pour les étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique.

Le MOOC comprend diverses activités d'enseignement-apprentissage destinées à soutenir l'apprentissage de la programmation orientée objet en utilisant un environnement de développement intégrant des outils de débogage. Nous croyons que le MOOC sera un outil efficace pour soutenir les étudiantes et étudiants qui apprennent à des rythmes variables car il contient de multiples supports visuels par vidéos. Dans ce contexte, les objectifs spécifiques suivants ont été identifiés :

4. Concevoir un MOOC portant sur la programmation orientée objet destiné aux étudiantes et étudiants des Techniques de l'informatique selon les étapes du modèle ADDIE
5. Valider le MOOC auprès des expertes et experts
6. Expérimenter auprès de quelques étudiantes et étudiants.

Cette recherche s'inscrit dans le pôle innovation de l'Université de Sherbrooke car il s'agit de l'expérimentation d'un projet technopédagogique. Notre recherche-développement s'appuie sur une approche méthodologique qualitative avec une posture interprétative.

Une mise à l'essai du MOOC est prévue à partir du 1^{er} avril 2018, pour une période de 2 semaines. La collecte de données se fera par questionnaire en parallèle avec la mise à l'essai afin que les participantes et participants (étudiantes, étudiants, expertes et experts) puissent prendre connaissance des éléments à évaluer dans le MOOC au fur et à mesure.

3. ASPECTS ETHIQUES

Équilibre entre les risques et les bénéfices

Quels sont les risques encourus par les personnes/établissements participants ?

Aucun risque identifié

Quels sont les bienfaits qu'ils pourront retirer?

Grâce à leur participation au projet de recherche, les étudiantes et étudiants pourront découvrir le langage de programmation orientée objet à partir de nouvelles ressources et approfondir leur connaissance des outils de débogage.

Les avantages à participer à ce projet pour les étudiantes et étudiants sont de:

- Utiliser de nouvelles techniques d'enseignement-apprentissage
- Avoir accès à un contenu de qualité en tout temps de n'importe où
- Amélioration des connaissances liées à l'utilisation des nouvelles technologies

Les principaux avantages à participer à ce projet pour les expertes et experts sont de :

- Contribuer au développement de ressources technopédagogiques au niveau collégial
- Se familiariser avec de nouvelles ressources accessibles à tous
- Approfondir leurs connaissances en programmation orientée objet

Les bienfaits pour les étudiantes et étudiants reliés à ce projet sont de:

- Favoriser la collaboration entre les pairs à distance
- Améliorer l'accès aux ressources en ligne
- Développer l'autonomie dans les apprentissages
- Favoriser l'engagement au sein d'une communauté d'apprenantes et d'apprenants

Quelles sont les étapes de la collecte de données?

Étape 1 : Recrutement des participantes et participants (Expertes, experts, étudiantes et étudiants)

Étape 2 : Expérimentation du MOOC

Étape 3 : Collecte de données à l'aide de questionnaires

Étape 4 : Compilation des résultats

Quelle est l'échéancier de la collecte de données dans le projet ?

La participation à ce projet de recherche se fait sur une base volontaire. Nous avons opté pour deux types d'échantillons : des expertes et des experts dans le domaine de la programmation orientée objet et/ou de la formation en ligne et des étudiantes et étudiants en informatique. Dans le cas des expertes et experts, ils seront ciblés en fonction de leur expérience en formation en ligne et en programmation afin qu'ils puissent évaluer et critiquer le MOOC. Les étudiantes et étudiants seront recrutés en fonction de leur domaine d'études (Techniques de l'informatique, attestation d'études collégiale (AEC) Programmeur-programmeuse analyste) et de leur intérêt à participer à la recherche.

Pour les deux types d'échantillons, la participation consiste à expérimenter le MOOC et à répondre à un questionnaire. Ils auront un délai de deux (2) semaines pour procéder à l'expérimentation et remplir le questionnaire afin de valider le MOOC, soit du 1^{er} avril au 14 avril 2018.

Est-ce qu'une compensation, monétaire ou autre, sera remise pour le temps, les déplacements, etc. occasionnés par la participation au projet?

Oui Non

Si oui, justifier et préciser quelle forme prendra cette compensation :

Est-ce que ce projet se situe sous le seuil de risque minimal?

Risque minimal: quand la probabilité d'occurrence et l'importance des éventuels inconvénients ou risques sont comparables à ceux de la vie quotidienne des participantes et participants.

Oui Non

Le chercheur considère que les risques potentiels sont de niveau minimal. Les principaux bénéfices liés à cette recherche sont sa contribution à l'avancement des connaissances sur l'utilisation de contenu ouvert en ligne en soutien à l'apprentissage des étudiantes et étudiants en informatique et l'appréciation de ceux-ci.

Consentement libre et éclairé

Est-ce que la recherche est de nature **consensuelle**?

Est-ce que le consentement des personnes participantes au projet sera demandé? Seront-elles au courant qu'elles font partie d'un projet et de la nature de ce projet?

Oui Non

Sinon, faire appel au comité pour valider la possibilité de mener un projet non consensuel.

Quelles seront les mesures prises pour s'assurer du consentement libre et éclairé des personnes participantes ?

Selon Fortin (2014, p.159), « le consentement libre, éclairé et continu et tous ses éléments d'information reposent sur les principes du respect de la personne, de la préoccupation de son bien-être et de la justice ». Afin de s'assurer du consentement libre et éclairé, les personnes sollicitées recevront toute l'information essentielle sur le but de l'étude, de ses avantages possibles et risques potentiels afin de leur faire connaître adéquatement le contenu de l'étude et de s'assurer qu'elles comprennent bien ce à quoi elles s'engagent. (Fortin, p.155). De plus, dans un esprit de

préoccupation du bien-être, le respect de la vie privée et la confidentialité seront pris en considération en s'assurant qu'aucune information à caractère nominative ne sera conservée. Les questionnaires permettront de recueillir de manière anonyme les réponses et elles resteront confidentielles. Au niveau de la justice, tous les participants et participantes seront traités de manière juste et équitable et les risques et bénéfices seront répartis de manière à n'établir aucune discrimination au sein du groupe.

Les étudiantes et étudiants seront recrutés de deux manières. La chercheuse présentera le projet en classe et un message électronique sera également envoyé aux étudiantes et étudiants rencontrés avec toute la documentation.

Les expertes et experts seront sollicités en personne et par message électronique.

L'information concernant l'objectif de la recherche et le formulaire de consentement seront inclus dans le message électronique acheminé à toutes les personnes participantes potentielles.

Pour participer à la recherche, les participantes et participants devront acheminer le formulaire de consentement à la chercheuse avant le jeudi 29 mars 2018. S'ils ont des questions, ils seront invités à communiquer directement avec la chercheuse afin d'obtenir des précisions.

Il sera clairement indiqué que la participation au projet de recherche est facultative, et qu'il est possible de se retirer en tout temps.

Nous ferons donc appel à des volontaires intéressés à utiliser et donner leur opinion sur des outils technopédagogiques de diffusion d'activités d'enseignement-apprentissage.

Est-ce que le projet implique des personnes mineures et/ou légalement inaptes?

Oui Non

Si oui, préciser les précautions prises à cet égard : Le consentement parental est exigé par la loi pour la participation de mineurs.

Confidentialité des données

Quelles seront les mesures prises pour assurer le caractère confidentiel et anonyme des données?

La confidentialité fait référence au droit de maintenir privée une information divulguée au cours d'une relation professionnelle avec la chercheuse. Les données seront gardées secrètes lorsqu'elles seront recueillies et le resteront après l'étude. Toutes les informations seront conservées de manière anonyme et les résultats seront divulgués de manière globale dans le cadre du projet de recherche. Aucune information ne sera conservée en lien direct avec une participante ou un participant

en particulier. L'anonymat sera protégé car l'identité des participantes et participants ne sera associée à aucune information recueillie dans le cadre de la recherche, pas même par la chercheuse.

Où seront conservées les données ? Seront-elles conservées sous clé? Les fichiers électroniques seront-ils protégés par un mot de passe?

Les données des questionnaires seront conservées de manière électronique sans valeur nominative, dans un fichier protégé par mot de passe.

Les formulaires de consentement seront conservés en version papier dans un classeur sous clé dans le bureau de la chercheuse.

Qui aura accès aux données?

La chercheuse et sa directrice d'essai

Quand seront détruites les données brutes (questionnaires papier, cassettes d'entrevues, etc.)?

Les données seront détruites un an après le dépôt de l'essai.

Comment seront diffusés les résultats?

Les résultats seront diffusés par le biais de communications orales dans des congrès scientifiques ou professionnels et dans l'essai de fin de maîtrise. Ces résultats seront aussi communiqués à toute participante ou tout participant désirant les recevoir. Les participantes et participants qui aimeraient avoir accès aux résultats de cette étude pourraient le signifier à la chercheuse par courriel.

ENGAGEMENT DE L'ÉTUDIANT OU DE L'ÉTUDIANTE ET DE LA DIRECTION D'ESSAI

J'atteste que les informations contenues dans ce formulaire ont été communiquées de bonne foi.

Nom de l'étudiant ou de l'étudiante : Anne Noreau

Signature : _____

Date : 2018-03-15

Nom de la directrice d'essai : Sawsen Lakhal

Signature : _____

Date : 2018-03-15

ANNEXE X - ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE



PERFORMA

ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE

LE SECTEUR PERFORMA-UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE CERTIFIE AVOIR EXAMINÉ LE PROJET

DATE DU RAPPORT	NOM DU PROJET	NOM, PRENOM DE L'ÉTUDIANTE OU DE L'ÉTUDIANT
19 mars 2018	Conception d'un MOOC sur la programmation destinée aux étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique	Noreau, Anne

PROGRAMME

Maîtrise en enseignement au collégial (M. Éd.)

ÉQUIPE DE DIRECTION DU PROJET D'ESSAI

	NOM	PRÉNOM
DIRECTRICE OU DIRECTEUR	Lakhal	Sawsen

PERFORMA ESTIME QUE LE PROJET PROPOSÉ EST CONFORME AUX PRINCIPES ÉTHIQUES ÉNONCÉS DANS LE DOCUMENT : *BALISES RELATIVES À UNE DEMANDE D'ATTESTATION FACULTAIRE DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE*

CONFIRMATION DES INTERVENANTES ET INTERVENANTS

DIRECTRICE OU DIRECTEUR	Lakhal	Sawsen
EVALUATRICE OU ÉVALUATEUR	Lemay	Denyse
RESPONSABLE DE PROGRAMME	Ntebutse	Jean Gabin

LE RESPONSABLE DE PROGRAMME

SIGNATURE _____ DATE : 19 MARS 2018

Jean Gabin Ntebutse, professeur agrégé, responsable de la maîtrise en enseignement au collégial

PRENDRE NOTE QU'UNE CERTIFICATION ÉTHIQUE REÇUE DU SECTEUR PERFORMA NE PEUT REMPLACER UNE AUTORISATION LOCALE DE PROCÉDER À LA CUEILLETTE DE DONNÉES AUPRÈS DE SUJETS HUMAINS DANS UN AUTRE ÉTABLISSEMENT. CEPENDANT, LA CERTIFICATION OBTENUE CONFIRMERA QUE LE PROJET D'ESSAI DE MAÎTRISE EST CONFORME AUX PRINCIPES ÉTHIQUES ÉNONCÉS DANS LE DOCUMENT : *BALISES RELATIVES À UNE DEMANDE D'ATTESTATION FACULTAIRE DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE*.

ANNEXE XI – FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DESTINÉ AUX
ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS

**FORMULAIRE DE CONSENTEMENT
DESTINÉ AUX ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS**

Participation à une étude ou projet de recherche, d'innovation ou d'analyse critique
dans le cadre de la maîtrise en enseignement au collégial¹²

Dans le cadre de mes études de *Maitrise en enseignement au collégial* de l'Université de Sherbrooke, je conduis un projet de recherche ou d'innovation ou d'analyse critique supervisé par une direction d'essai agréée qui atteste, au bas de ce formulaire de consentement, toutes les informations fournies.

1. TITRE DU PROJET :

Conception d'un MOOC sur la programmation destiné aux étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique

2. CHERCHEUSE OU CHERCHEUR PRINCIPAL :

Anne Noreau

Numéro de téléphone :

Courriel :

3. INTRODUCTION

Le présent formulaire présente les considérations éthiques de ce projet. Il est important de lire et de comprendre chacun des éléments. À titre de chercheuse principale, je demeure disponible pour répondre à toutes vos questions.

4. DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de cet essai, nous voulons construire des ressources pertinentes d'initiation à la programmation et les mettre à la disposition des étudiantes et étudiants, sous la forme d'un MOOC, en soutien à leur apprentissage. Le MOOC est conçu pour que l'étudiante ou l'étudiant puisse suivre la formation en mode asynchrone, à son rythme. Ainsi, si un concept a été moins bien compris en classe, ils pourront consulter des ressources de qualité utiles à la compréhension de la matière. Dans le MOOC, des capsules vidéo sont régulièrement utilisées afin d'avoir un

¹² Inspiré de Fortin, M. F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal : Chenelière Éducation.

contenu accessible rapidement sur des sujets pointus qui nécessitent une visualisation des étapes à accomplir. Les ressources développées permettent d'apprendre les bases du langage de programmation Java, qui est un langage commun sur le marché du travail. Le MOOC présente comment programmer en Java à partir d'un logiciel de développement intégré comprenant des outils de débogage. L'utilisation des outils de débogage est au cœur des ressources développées car nous croyons qu'une solide base avec cet outil peut faciliter la compréhension du code et permettre aux étudiantes et étudiants d'acquérir des méthodes de travail rigoureuses afin d'améliorer leur persévérance et leur réussite en programmation.

Ainsi, l'objectif général de recherche peut s'énoncer comme suit :

Concevoir un MOOC portant sur les connaissances de base en programmation orientée objet pour les étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique.

Le MOOC comprend diverses activités d'enseignement-apprentissage destinées à soutenir l'apprentissage de la programmation orientée objet en utilisant un environnement de développement intégrant des outils de débogage. Nous croyons que le MOOC sera un outil efficace pour soutenir les étudiantes et étudiants qui apprennent à des rythmes variables car il contient de multiples supports visuels par vidéos. Dans ce contexte, les objectifs spécifiques suivants ont été identifiés :

- Concevoir un MOOC portant sur la programmation orientée objet destiné aux étudiantes et étudiants des Techniques de l'informatique selon les étapes du modèle ADDIE
- Valider le MOOC auprès des expertes et experts
- Expérimenter auprès de quelques étudiantes et étudiants.

Cette recherche s'inscrit dans le pôle innovation de l'Université de Sherbrooke car il s'agit de l'expérimentation d'un projet technopédagogique. Notre recherche-développement s'appuie sur une approche méthodologique qualitative avec une posture interprétative.

Une mise à l'essai du MOOC est prévue à partir du 1^{er} avril 2018, pour une période de 2 semaines. La collecte de données se fera par questionnaire en parallèle avec la mise à l'essai afin que les participantes et participants (étudiantes, étudiants, expertes et experts) puissent prendre connaissance des éléments à évaluer dans le MOOC au fur et à mesure.

5. NATURE DE LA PARTICIPATION

La participation à ce projet de recherche se fait sur une base volontaire parmi les étudiantes et étudiants des Techniques de l'informatique et de l'attestation d'études collégiales (AEC) Programmeur-programmeuse analyste ayant accepté de participer à la recherche. La participation consiste à expérimenter le MOOC et à répondre à un questionnaire. Vous disposerez d'un délai de deux (2) semaines pour procéder à l'expérimentation et remplir le questionnaire afin de valider le MOOC, soit du 1^{er} avril au 14 avril 2018.

6. AVANTAGES À PARTICIPER

Des avantages à participer à ce projet?

Quels sont les bienfaits qu'ils pourront retirer?

Grâce à votre participation au projet de recherche, vous pourrez découvrir le langage de programmation orienté objet à partir de nouvelles ressources et approfondir vos connaissances des outils de débogage.

Les avantages à participer à ce projet sont de:

- Utiliser de nouvelles techniques d'enseignement-apprentissage
- Avoir accès à un contenu de qualité en tout temps de n'importe où
- Amélioration des connaissances liées à l'utilisation des nouvelles technologies

Les bienfaits reliés à ce projet sont de:

- Favoriser la collaboration entre les pairs à distance
- Améliorer l'accès aux ressources en ligne
- Développer l'autonomie dans les apprentissages
- Favoriser l'engagement au sein d'une communauté d'apprenantes et d'apprenants

7. BÉNÉFICES, RISQUES ET INCONVÉNIENTS

Quels sont les bénéfices potentiels de la recherche?

Quels sont les risques prévisibles encourus par les personnes participantes ?

Aucun risque identifié

Est-ce que ce projet se situe sous le seuil de risque minimal?

Risque minimal: quand la probabilité d'occurrence et l'importance des éventuels inconconvénients ou risques sont comparables à ceux de la vie quotidienne des participantes et participants.

Le chercheur considère que les risques potentiels sont de niveau minimal. Les principaux bénéfices liés à cette recherche sont sa contribution à l'avancement des connaissances sur l'utilisation de contenu ouvert en ligne en soutien à l'apprentissage des étudiantes et étudiants en informatique et l'appréciation de ceux-ci.

8. VIE PRIVÉE ET CONFIDENTIALITÉ

Quelles seront les mesures prises pour assurer le caractère confidentiel et anonyme des données?

La confidentialité fait référence au droit de maintenir privée une information divulguée au cours d'une relation professionnelle avec la chercheuse. Les données seront gardées secrètes lorsqu'elles seront recueillies et le resteront après l'étude. Toutes les informations seront conservées de manière anonyme et les résultats seront divulgués de manière globale dans le cadre du projet de recherche. Aucune information ne sera conservée en lien direct avec une participante ou un participant en particulier. L'anonymat sera protégé car l'identité des participantes et participants ne sera associée à aucune information recueillie dans le cadre de la recherche, pas même par la chercheuse.

Où seront conservées les données ? Seront-elles conservées sous clé? Les fichiers électroniques seront-ils protégés par un mot de passe?

Les données des questionnaires seront conservées de manière électronique sans valeur nominative, dans un fichier protégé par mot de passe.

Les formulaires de consentement seront conservés en version papier dans un classeur sous clé dans le bureau de la chercheuse.

Qui aura accès aux données?

La chercheuse et sa directrice d'essai

Quand seront détruites les données brutes (questionnaires papier, cassettes d'entrevues, etc.)?

Les données seront détruites un an après le dépôt de l'essai.

Comment seront diffusés les résultats?

Les résultats seront diffusés par le biais de communications orales dans des congrès scientifiques ou professionnels et dans l'essai de fin de maîtrise. Ces résultats seront aussi communiqués à toute participante ou tout participant désirant les recevoir. Les participantes et participants qui aimeraient avoir accès aux résultats de cette étude pourraient le signifier à la chercheuse par courriel.

9. COMPENSATION ET DÉPENSES

Est-ce qu'une compensation, monétaire ou autre, sera remise pour le temps, les déplacements, etc. occasionnés par la participation au projet?

Oui Non

Si oui, justifier et préciser quelle forme prendra cette compensation :

10. PARTICIPATION VOLONTAIRE ET RETRAIT DE L'ÉTUDE

La participation au projet de recherche est facultative, non-essentielle. Vous êtes libres de vous retirer en tout temps du projet en le signifiant à la chercheuse, et ce, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision.

11. PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant ce projet, vous pouvez joindre la CHERCHEUSE. Si vous avez des questions concernant le programme, vous pouvez joindre la DIRECTION D'ESSAI ou la RESPONSABLE DU PROGRAMME DE MAÎTRISE à ce courriel :

12. CONSENTEMENT DE LA PARTICIPANTE OU DU PARTICIPANT

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions et on y a répondu à ma satisfaction. Je sais que je suis libre de participer au projet et que je demeure libre de m'en retirer en tout temps, par avis verbal, sans préjudice. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. Je soussigné (e), consens à participer à ce projet.

Nom de la participante ou du participant :

Signature :

(S'il s'agit d'une personne mineure, consentement et signature de l'autorité parentale)

Date : _____

13. ENGAGEMENT DE LA CHERCHEUSE OU DU CHERCHEUR

Je certifie a) avoir répondu aux questions du signataire quant aux termes du présent formulaire de consentement b) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation dans le projet.

Nom de la chercheuse ou du chercheur: Anne Noreau

Signature : _____

Date : 2018-03-15

14. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION D'ESSAI

J'atteste que les informations contenues dans ce formulaire ont été communiquées de bonne foi par Anne Noreau.

Nom de la directrice d'essai : Sawsen Lakhel

Signature : _____

Date : 2018-03-15

ANNEXE XII – FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DESTINÉ AUX
EXPERTES ET EXPERTS

**FORMULAIRE DE CONSENTEMENT
DESTINÉ AUX EXPERTES ET EXPERTS**

Participation à une étude ou projet de recherche, d'innovation ou d'analyse critique dans le cadre de la maîtrise en enseignement au collégial¹³

Dans le cadre de mes études de *Maitrise en enseignement au collégial* de l'Université de Sherbrooke, je conduis un projet de recherche ou d'innovation ou d'analyse critique supervisé par une direction d'essai agréée qui atteste, au bas de ce formulaire de consentement, toutes les informations fournies.

1. TITRE DU PROJET :

Conception d'un MOOC sur la programmation destiné aux étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique

2. CHERCHEUSE OU CHERCHEUR PRINCIPAL :

Anne Noreau

Numéro de téléphone :

Courriel :

3. INTRODUCTION

Le présent formulaire présente les considérations éthiques de ce projet. Il est important de lire et de comprendre chacun des éléments. À titre de chercheuse principale, je demeure disponible pour répondre à toutes vos questions.

4. DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de cet essai, nous voulons construire des ressources pertinentes d'initiation à la programmation et les mettre à la disposition des étudiantes et étudiants, sous la forme d'un MOOC, en soutien à leur apprentissage. Le MOOC est conçu pour que l'étudiante ou l'étudiant puisse suivre la formation en mode asynchrone, à son rythme. Ainsi, si un concept a été moins bien compris en classe, ils pourront consulter des ressources de qualité utiles à la compréhension de la matière. Dans le MOOC, des capsules vidéo sont régulièrement utilisées afin d'avoir un

¹³ Inspiré de Fortin, M. F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal : Chenelière Éducation.

contenu accessible rapidement sur des sujets pointus qui nécessitent une visualisation des étapes à accomplir. Les ressources développées permettent d'apprendre les bases du langage de programmation Java, qui est un langage commun sur le marché du travail. Le MOOC présente comment programmer en Java à partir d'un logiciel de développement intégré comprenant des outils de débogage. L'utilisation des outils de débogage est au cœur des ressources développées car nous croyons qu'une solide base avec cet outil peut faciliter la compréhension du code et permettre aux étudiantes et étudiants d'acquérir des méthodes de travail rigoureuses afin d'améliorer leur persévérance et leur réussite en programmation.

Ainsi, l'objectif général de recherche peut s'énoncer comme suit :

Concevoir un MOOC portant sur les connaissances de base en programmation orientée objet pour les étudiantes et étudiants en Techniques de l'informatique.

Le MOOC comprend diverses activités d'enseignement-apprentissage destinées à soutenir l'apprentissage de la programmation orientée objet en utilisant un environnement de développement intégrant des outils de débogage. Nous croyons que le MOOC sera un outil efficace pour soutenir les étudiantes et étudiants qui apprennent à des rythmes variables car il contient de multiples supports visuels par vidéos. Dans ce contexte, les objectifs spécifiques suivants ont été identifiés :

- Concevoir un MOOC portant sur la programmation orientée objet destiné aux étudiantes et étudiants des Techniques de l'informatique selon les étapes du modèle ADDIE
- Valider le MOOC auprès des expertes et experts
- Expérimenter auprès de quelques étudiantes et étudiants.

Cette recherche s'inscrit dans le pôle innovation de l'Université de Sherbrooke car il s'agit de l'expérimentation d'un projet technopédagogique. Notre recherche-développement s'appuie sur une approche méthodologique qualitative avec une posture interprétative.

Une mise à l'essai du MOOC est prévue à partir du 1^{er} avril 2018, pour une période de 2 semaines. La collecte de données se fera par questionnaire en parallèle avec la mise à l'essai afin que les participantes et participants (étudiantes, étudiants, expertes et experts) puissent prendre connaissance des éléments à évaluer dans le MOOC au fur et à mesure.

5. NATURE DE LA PARTICIPATION

La participation à ce projet de recherche se fait sur une base volontaire parmi les expertes et experts (enseignante et enseignant ayant des connaissances en informatique, conseiller et conseillère pédagogique ayant une expérience avec les

formations à distance), sollicités ayant accepté de participer à la recherche. La participation consiste à expérimenter le MOOC et à répondre à un questionnaire. Vous disposerez d'un délai de deux (2) semaines pour procéder à l'expérimentation et remplir le questionnaire afin de valider le MOOC, soit du 1^{er} avril au 14 avril 2018.

6. AVANTAGES À PARTICIPER

Des avantages à participer à ce projet?

Quels sont les bienfaits qu'ils pourront retirer?

Grâce à votre participation au projet de recherche, vous pourrez donner votre opinion sur des ressources technopédagogiques développées au sein du Cégep Limoilou et contribuer à la démocratisation des connaissances grâce à l'utilisation des technologies.

Les principaux avantages à participer à ce projet pour les expertes et experts sont de :

- Contribuer au développement de ressources technopédagogiques au niveau collégial
- Se familiariser avec de nouvelles ressources accessibles à tous
- Approfondir leurs connaissances en programmation orientée objet

Les bienfaits, pour les étudiantes et étudiants, reliés à ce projet sont de:

- Favoriser la collaboration entre les pairs à distance
- Améliorer l'accès aux ressources en ligne
- Développer l'autonomie dans les apprentissages
- Favoriser l'engagement au sein d'une communauté d'apprenantes et d'apprenants

7. BÉNÉFICES, RISQUES ET INCONVÉNIENTS

Quels sont les bénéfices potentiels de la recherche?

Quels sont les risques prévisibles encourus par les personnes participantes ?

Aucun risque identifié

Est-ce que ce projet se situe sous le seuil de risque minimal?

Risque minimal: quand la probabilité d'occurrence et l'importance des éventuels inconvénients ou risques sont comparables à ceux de la vie quotidienne des participantes et participants.

La chercheuse considère que les risques potentiels sont de niveau minimal. Les principaux bénéfices liés à cette recherche sont sa contribution à l'avancement des connaissances sur l'utilisation de contenu ouvert en ligne en soutien à l'apprentissage des étudiantes et étudiants en informatique et l'appréciation de ceux-ci.

8. VIE PRIVÉE ET CONFIDENTIALITÉ

Quelles seront les mesures prises pour assurer le caractère confidentiel et anonyme des données?

La confidentialité fait référence au droit de maintenir privée une information divulguée au cours d'une relation professionnelle avec la chercheuse. Les données seront gardées secrètes lorsqu'elles seront recueillies et le resteront après l'étude. Toutes les informations seront conservées de manière anonyme et les résultats seront divulgués de manière globale dans le cadre du projet de recherche. Aucune information ne sera conservée en lien direct avec une participante ou un participant en particulier. L'anonymat sera protégé car l'identité des participantes et participants ne sera associée à aucune information recueillie dans le cadre de la recherche, pas même par la chercheuse.

Où seront conservées les données ? Seront-elles conservées sous clé? Les fichiers électroniques seront-ils protégés par un mot de passe?

Les données des questionnaires seront conservées de manière électronique sans valeur nominative, dans un fichier protégé par mot de passe.

Les formulaires de consentement seront conservés en version papier dans un classeur sous clé dans le bureau de la chercheuse.

Qui aura accès aux données?

La chercheuse et sa directrice d'essai

Quand seront détruites les données brutes (questionnaires papier, cassettes d'entrevues, etc.)?

Les données seront détruites un an après le dépôt de l'essai.

Comment seront diffusés les résultats?

Les résultats seront diffusés par le biais de communications orales dans des congrès scientifiques ou professionnels et dans l'essai de fin de maîtrise. Ces résultats seront aussi communiqués à toute participante ou tout participant désirant les recevoir. Les participantes et participants qui aimeraient avoir accès aux résultats de cette étude pourraient le signifier à la chercheuse par courriel.

9. COMPENSATION ET DÉPENSES

Est-ce qu'une compensation, monétaire ou autre, sera remise pour le temps, les déplacements, etc. occasionnés par la participation au projet?

Oui Non

Si oui, justifier et préciser quelle forme prendra cette compensation :

10. PARTICIPATION VOLONTAIRE ET RETRAIT DE L'ÉTUDE

La participation au projet de recherche est facultative, non-essentielle. Vous êtes libres de vous retirer en tout temps du projet en le signifiant à la chercheuse, et ce, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision.

11. PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant ce projet, vous pouvez joindre la CHERCHEUSE. Si vous avez des questions concernant le programme, vous pouvez joindre la DIRECTION D'ESSAI ou la RESPONSABLE DU PROGRAMME DE MAÎTRISE à ce courriel :

12. CONSENTEMENT DE LA PARTICIPANTE OU DU PARTICIPANT

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions et on y a répondu à ma satisfaction. Je sais que je suis libre de participer au projet et que je demeure libre de m'en retirer en tout temps, par avis verbal, sans préjudice. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. Je soussigné (e), consens à participer à ce projet.

Nom de la participante ou du participant :

Signature :

(S'il s'agit d'une personne mineure, consentement et signature de l'autorité parentale)

Date : _____

13. ENGAGEMENT DE LA CHERCHEUSE OU DU CHERCHEUR

Je certifie a) avoir répondu aux questions du signataire quant aux termes du présent formulaire de consentement b) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation dans le projet.

Nom de la chercheuse ou du chercheur: Anne Noreau

Signature : _____

Date : 2018-03-15

14. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION D'ESSAI

J'atteste que les informations contenues dans ce formulaire ont été communiquées de bonne foi par Anne Noreau.

Nom de la directrice d'essai : Sawsen Lakhal

Signature : _____

Date : 2018-03-15