Source : http://christianelagace.com

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Une expérience d'enseignement explicite pour favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial

par

Christiane Lagacé

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

Juin 2012

© Christiane Lagacé, 2012

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Maîtrise en enseignement au collégial

Une expérience d'enseignement explicite pour favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial

par

Christiane Lagacé

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Louisette Pouliot Directrice d'essai

France Jutras Évaluatrice de l'essai

REMERCIEMENTS

Un tel projet de recherche n’aurait pu voir le jour sans la participation de nombreuses personnes. Je souhaite d’abord remercier l’enseignant volontaire qui s’est généreusement engagé dans l’expérimentation de l’enseignement explicite. Il a accepté de consacrer une partie de son précieux temps aux rencontres d’accompagnement et a mis tout son cœur afin de réaliser trois leçons utilisant l’enseignement explicite.

La participation des étudiantes et étudiants ayant répondu au questionnaire lors du prétest ou lors de chacune des trois interventions en classe a également été de grande valeur dans le déroulement de cette recherche. Je les remercie d’avoir pris le temps de répondre sérieusement au questionnaire et d’avoir ainsi apporté un éclairage important à l’expérimentation.

Je ne saurais passer sous silence les nombreuses discussions que j’ai tenues avec mes collègues enseignants du département d’informatique. Les arguments qu’ils ont soulevés et les conseils qu’ils m’ont prodigués ont été très appréciés. Leur soutien moral tout au long de la recherche a également été d’une aide inestimable.

Mon remerciement final, mais non le moindre, va à ma directrice de recherche, Madame Louisette Pouliot. J’ai eu l’immense plaisir de travailler avec cette grande pédagogue, qui est également ma mère. Elle a su, comme je le désirais, me pousser à aller plus loin, à raffiner mon travail, à tisser des liens solides entre les idées avancées, bref, à réaliser un travail qui, je l’espère, contribuera à modifier les pratiques existantes afin d’aider la clientèle étudiante à être plus autonome lors du développement de programmes informatiques.

SOMMAIRE

Le manque d'autonomie des cégépiennes et cégépiens n'est pas un phénomène nouveau. Pourtant, en Techniques de l'informatique au collégial, ce manque d'autonomie devient un obstacle majeur à la réussite puisque les techniques et domaines de programmation sont de plus en plus complexes, ce qui rend la résolution de problèmes plus lourde. C'est pourquoi la chercheure a souhaité expérimenter une méthode pédagogique dans le but d'aider la clientèle étudiante à être plus autonome. Elle s'est intéressée à l'enseignement explicite, une méthode pédagogique dont les différentes phases proposent une augmentation graduelle de l'autonomie.

Une leçon utilisant l'enseignement explicite se déroulera en trois phases. Au départ, l'enseignante ou l'enseignant utilisera le modelage pour démontrer la façon de procéder pour exécuter une tâche donnée. La pratique guidée permettra ensuite aux étudiantes et étudiants d'expérimenter cette tâche tout en bénéficiant du soutien nécessaire. Finalement, la pratique autonome sera atteinte et permettra l'exécution de la tâche sans aide.

Dans cet essai, la chercheure a tenté de répondre à la question suivante : comment l'enseignement explicite peut-il favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial ? Pour y arriver, elle s'est donné trois objectifs de recherche : d'abord, déterminer les conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants, puis expérimenter l'enseignement explicite et, finalement, déterminer les conditions dans lesquelles cette méthode pédagogique peut être avantageuse.

L'exploration de pistes de solution au problème de recherche exposé a pris la forme d'une recherche-intervention. Le but de ce type d'essai est d'intervenir dans le milieu et de modifier une pratique existante. Cette voie semble particulièrement

intéressante pour répondre au problème du manque d'autonomie des cégépiennes et cégépiens.

La recherche-intervention, une forme de recherche-action, a comporté plusieurs cycles d'action et de réflexion. La chercheure a accompagné et observé un enseignant volontaire qui a expérimenté l'enseignement explicite à trois reprises. Divers instruments, tels le journal de bord, le questionnaire écrit et l'entrevue semi-dirigée, ont fourni une cueillette de données diversifiée.

L'analyse des données apporte une réponse partielle à la question de recherche. En effet, l'expérimentation n'a pas été d'une envergure suffisante pour confirmer de façon satisfaisante l'impact de l'enseignement explicite sur l'autonomie de la clientèle étudiante. Par contre, elle a su faire ressortir l'importance de l'accompagnement pour aider une enseignante ou un enseignant à s'approprier une nouvelle méthode pédagogique. Elle suggère également que l'enseignement explicite soit réservé à certains apprentissages, notamment dans les cours de début de formation où la matière est généralement plus structurée. Finalement, cette recherche montre que l'enseignement explicite est une méthode pédagogique prometteuse pour laquelle l'expérimentation doit être poursuivie.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS 2

SOMMAIRE 3

LISTE DES TABLEAUX 9

INTRODUCTION 10

PREMIER CHAPITRE – LA PROBLÉMATIQUE 12

1. CONTEXTE DE LA RECHERCHE 12

   1.1. Programme 420 – Techniques de l'informatique 12

   1.2. Méthodes pédagogiques privilégiées 13

   1.3. Complexification des techniques et des domaines de programmation 14

2. LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE 14

   2.1. Résolution de problèmes lourde 15

   2.2. Manque d'autonomie chez la clientèle étudiante 15

   2.3. Efficacité mitigée d'une démarche visant à faciliter la résolution de problèmes . 16

3. LE PROBLÈME DE RECHERCHE 17

DEUXIÈME CHAPITRE – LE CADRE DE RÉFÉRENCE 19

1. DÉFINITIONS 19

   1.1. Autonomie 19

   1.2. Stratégies cognitives 21

   1.3. Résolution de problèmes 22

2. THÉORIES ÉDUCATIVES 23

   2.1. Fonctionnement du système nerveux central 23

   2.2. Enseignement explicite 26

3. CONDITIONS FACILITANTES POUR L'APPROPRIATION D'UNE MÉTHODE PÉDAGOGIQUE 32

4. ACCOMPAGNEMENT DANS LA MISE EN OEUVRE D'UN CHANGEMENT 32

5. RECHERCHE EFFECTUÉE PAR UN COLLÈGUE 34

6. QUESTION GÉNÉRALE ET OBJECTIFS DE L'ESSAI 35

TROISIÈME CHAPITRE – LA MÉTHODOLOGIE 37

1. TYPE D'ESSAI 37

2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE 38

2.1. Prétest 38

2.2. Choix des leçons 39

2.3. Accompagnement d'un enseignant 39

2.4. Intervention en classe 41

3. POPULATION ET PARTICIPANTS À LA RECHERCHE 41

4. TECHNIQUES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES 42

4.1. Journal de bord 42

4.2. Questionnaire 43

4.3. Entrevue semi-dirigée 44

5. ASPECTS ÉTHIQUES 45

5.1. Respect du consentement libre et éclairé 45

5.2. Respect de la vie privée et des renseignements personnels 45

6. MOYENS PRIS POUR ASSURER LA SCIENTIFICITÉ DE LA RECHERCHE 46

QUATRIÈME CHAPITRE – LA PRÉSENTATION ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS 48

1. OBSERVATIONS RECUEILLIES LORS DU PRÉTEST 49

2. OBSERVATIONS RECUEILLIES LORS DE L'ACCOMPAGNEMENT 50

2.1. Formation pragmatique 50

2.2. Préparation riche 50

2.3. Sortie de la zone de confort 51

2.4. Utilisation d'une méthode pédagogique structurée 53

2.5. Facilité naturelle à modeler 53

2.6. Retour sur l'intervention en classe 54

2.7. Importance de l'accompagnement 55

3. OBSERVATIONS RECUEILLIES LORS DES INTERVENTIONS EN CLASSE 56

3.1. Phase de modelage 56

3.2. Phase de pratique guidée 59

3.3. Phase de pratique autonome 60

4. RÉPONSES À LA QUESTION GÉNÉRALE DE RECHERCHE 62

4.1. Conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants 66

4.2. Conditions dans lesquelles l'utilisation de l'enseignement explicite est avantageuse 67

CONCLUSION 69

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 71

ANNEXE A – DÉMARCHE DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES EXPÉRIMENTÉE À L'AUTOMNE 2009 74

ANNEXE B – GUIDE POUR LA PRÉPARATION D'UN PLAN DE LEÇON UTILISANT L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE 77

ANNEXE C – PLAN DE LEÇON UTILISANT L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE 79

ANNEXE D – QUESTIONNAIRE DE RÉTROACTION APRÈS ENSEIGNEMENT EXPLICITE 83

ANNEXE E – PLAN DE L'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE 88

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Interventions en classe utilisant l'enseignement explicite 40

Tableau 2 – Nombre de répondants au questionnaire 43

Tableau 3 – Motivation manifestée lors de la seconde intervention en classe 52

Tableau 4 – Différences perçues dans la façon d'enseigner entre la leçon actuelle et les leçons précédentes 54

Tableau 5 – Observations sur les leçons utilisant l'enseignement explicite 57

Tableau 6 – Réalisation des différentes phases de l'enseignement explicite lors des interventions en classe, tel que perçu par les étudiantes et étudiants 61

Tableau 7 – Incitatifs à l'autonomie 64

Tableau 8 – Obstacles à l'autonomie 65

Tableau 9 – Résolution des problèmes rencontrés lors de la pratique guidée, selon les étudiantes et étudiants 66

INTRODUCTION

Dans cet essai, la chercheure entend vérifier comment l'enseignement explicite peut favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial. Afin de répondre à cette question, trois leçons en enseignement explicite ont été développées, puis expérimentées en classe. Mais avant d'en arriver à l'expérimentation, un important travail de recherche théorique a été réalisé.

Le premier chapitre de cet essai porte sur la problématique de recherche qui se déroule dans le contexte du programme collégial 420 – Techniques de l'informatique. Le contexte se caractérise entre autres par un lien implicite entre l'approche par compétences et les méthodes pédagogiques relevant du courant constructiviste, ce lien implicite laissant peu de place aux méthodes issues d'autres courants pédagogiques. La complexification des techniques et des domaines de programmation constitue un autre élément caractérisant le contexte de cette recherche.

Parmi les éléments faisant problème dans ce contexte, la chercheure soulève une résolution de problèmes lourde, des étudiantes et étudiants peu autonomes pour résoudre des problèmes en informatique ainsi que le constat de l'efficacité mitigée d'une démarche visant à faciliter la résolution de problèmes.

Après avoir défini les principaux concepts abordés dans cet essai, le second chapitre traite des principales théories éducatives ayant servi de toile de fond à cette recherche. Les caractéristiques du fonctionnement du système nerveux central y sont exposées. L'enseignement explicite étant une méthode pédagogique peu connue dans le milieu collégial, ses trois phases (modelage, pratique guidée et pratique autonome) y sont détaillées. Les conditions facilitantes pour l'appropriation de cette méthode pédagogique par le personnel enseignant sont indiquées. Finalement, une recherche effectuée par un collègue dans un contexte similaire est exposée.

Compte tenu des informations issues du cadre de référence, trois objectifs de recherche ont été fixés :

1. Déterminer les conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants.
2. Expérimenter quelques leçons mettant en œuvre l'enseignement explicite.
3. Déterminer les conditions dans lesquelles l'enseignement explicite peut être avantageux.

La méthodologie constitue le troisième chapitre de cet essai. Ce chapitre traite des différents choix méthodologiques de cette recherche-intervention. Dans un premier temps, la chercheure a été actrice comme enseignante lors du prétest, puis comme accompagnatrice d'un collègue qui s'est porté volontaire pour expérimenter l'enseignement explicite. Elle a finalement été observatrice de ce collègue lors de chacune des trois interventions en classe.

Les résultats obtenus ainsi que leur interprétation sont présentés au quatrième chapitre. Ils apportent une réponse partielle à la question de recherche, à savoir comment l'enseignement explicite peut favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique au collégial. L'analyse de ces résultats offre un éclairage appréciable sur l'accompagnement d'un enseignant volontaire.

PREMIER CHAPITRE
LA PROBLÉMATIQUE

Afin de mieux délimiter le domaine auquel s'intéresse cette recherche, ce chapitre expose le contexte, le problème de recherche, la question générale et les objectifs de recherche. Ce chapitre a donc pour but d'exposer d'où la recherche puise sa source et vers quoi la chercheure entend se diriger.

1. CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Le contexte de la recherche est défini selon trois axes : le programme Techniques de l'informatique, les méthodes pédagogiques privilégiées et la complexification des techniques et des domaines de programmation. Les paragraphes de cette section ont pour but de rapporter les faits et d'indiquer les fondements de la problématique.

1.1. Programme 420 – Techniques de l'informatique

Le programme Techniques de l'informatique de niveau collégial vise à former des personnes aptes à exercer la profession de programmeuse-analyste et de programmeur-analyste (MEQ, 2000). Le programme se décline en trois voies de spécialisation : informatique de gestion, informatique industrielle et gestion de réseaux informatiques. Au cégep de Victoriaville, berceau où le présent essai de maîtrise a été élaboré, seule la voie de spécialisation informatique de gestion est offerte. La tâche principale des personnes diplômées de ce programme consiste à développer des programmes informatiques.

1.2. Méthodes pédagogiques privilégiées

Le programme Techniques de l'informatique est défini par compétences et formulé par objectifs et par standards depuis l'an 2000. Cette approche par compétences, qui découle de la réforme de l'enseignement collégial de 1993, laisse les acteurs du milieu libres de choisir les méthodes pédagogiques à utiliser. Cependant, elle implique que le personnel enseignant passe du paradigme de l'enseignement à celui de l'apprentissage (Bissonnette et Richard, 2001).

Au cégep de Victoriaville, les différentes politiques et procédures n'imposent aucune méthode pédagogique. Tout au plus, la politique institutionnelle de gestion des programmes d'études comporte un critère visant à vérifier que « les méthodes pédagogiques sont adaptées aux objectifs du programme d'études et à chacune des activités d'apprentissage » (2009, p. 19). Contrairement au cégep de Victoriaville, certains établissements d'enseignement collégial ont choisi de fournir des précisions sur les méthodes pédagogiques privilégiées. Ainsi, au Collège de Maisonneuve, le *Guide pratique à l'intention des comités d'élaboration de programmes* précise que « les méthodes actives favorisant l'apprentissage constructif seront privilégiées dans un contexte de programmes par objectifs et standards à cause de la nature même des compétences à atteindre. » (2002, p. 13).

Ce lien implicite entre l'approche par compétences et les méthodes pédagogiques relevant du courant constructiviste a été fortement ressenti dans le réseau collégial, tout comme dans les ordres d'enseignement primaire et secondaire. Plusieurs auteurs en font état, notamment Hirtt (2009) et M.-F. Legendre (2005). Malheureusement, le travail d'appropriation des méthodes du courant constructiviste a souvent été fait au détriment de méthodes issues d'autres courants pédagogiques. Pourtant, comme le mentionnent M.-F. Legendre (2005) et Tremblay (2003), l'enseignement et l'apprentissage sont à ce point complexes qu'il serait préférable de mettre en place des méthodes pédagogiques plus diversifiées. Ces méthodes auraient avantage à s'enrichir des récents développements neuroscientifiques.

1.3. Complexification des techniques et des domaines de programmation

Le personnel enseignant de niveau collégial doit travailler autant sur le plan pédagogique que sur le plan disciplinaire. Dans le programme Techniques de l'informatique, l'aspect disciplinaire est particulièrement exigeant étant donné la complexification sans cesse grandissante des techniques et des domaines de programmation.

En effet, pendant la dernière décennie, les programmes informatiques offerts sur le marché ont été grandement améliorés quant à leur convivialité : fonctionnalités plus intuitives, graphisme amélioré, expérience multimédia plus complète, etc. De nouvelles techniques de programmation plus puissantes et aussi plus complexes ont vu le jour afin de permettre d'implanter cette convivialité. À titre d'exemple, l'utilisation de la bibliothèque ASP.NET permet de programmer des applications plus puissantes et intuitives, mais la courbe d'apprentissage permettant d'utiliser cette bibliothèque est considérable.

Parallèlement à la complexification des techniques de programmation, les domaines utilisant l'informatique ont explosé. Alors qu'il y a une dizaine d'années, les finissantes et finissants de Techniques de l'informatique développaient principalement des applications de gestion, les employeurs ont maintenant besoin, en plus des programmeuses et programmeurs de gestion traditionnels, de personnes effectuant le développement d'applications Web, d'applications mobiles et de jeux vidéo. La tâche à réaliser s'est complexifiée et, conséquemment, la formation de ces futurs travailleurs a dû être adaptée.

2. LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

La problématique de cette recherche prend sa source dans une résolution de problèmes alourdie, une clientèle étudiante peu autonome ainsi que dans le constat d'efficacité mitigée d'une démarche visant à favoriser la résolution de problèmes. En décrivant ces éléments, les paragraphes suivants permettent de cibler ce qui fait

problème dans le contexte de recherche exposé et ainsi de préciser ce qui pousse la chercheure à entreprendre cette recherche.

2.1. Résolution de problèmes lourde

La complexification des techniques et des domaines de programmation a entraîné une croissance importante du nombre de facteurs pouvant causer un problème pendant le développement d'un programme informatique. Par exemple, lors du développement d'une application Web en PHP interagissant avec une base de données MySQL, un problème d'affichage peut être dû à la feuille de style utilisée, au code HTML généré par le programme PHP, à une mauvaise requête envoyée au serveur MySQL ou encore à un navigateur Web qui réagit différemment face au code qu'il reçoit. Même pour une programmeuse ou un programmeur expérimenté, il peut parfois être difficile de cibler les causes d'un problème. Cette difficulté n'était pas présente il y a une dizaine d'années alors que les sites Web étaient encore peu présents sur le marché et que la plupart des sites étaient écrits directement en HTML, sans feuille de style et sans base de données. La résolution de problèmes est donc plus lourde qu'avant la complexification des techniques et des domaines de programmation.

2.2. Manque d'autonomie chez la clientèle étudiante

Dans leur pratique quotidienne, les enseignantes et enseignants du programme Techniques de l'informatique relèvent un nombre important de cas où les étudiantes et étudiants font maintes fois appel à eux pour les guider face à un problème. L'autonomie intellectuelle de plusieurs est défaillante, ce qui les oblige à fréquemment demander de l'aide extérieure pour réussir à développer un programme informatique. Le manque d'autonomie se manifeste aussi par le découragement de la clientèle étudiante face aux travaux à réaliser.

Ce manque d'autonomie n'est pas nouveau et n'est pas limité à la clientèle de niveau collégial. Il a d'ailleurs été relevé par plusieurs auteurs. St-Pierre (2004) indique que le manque d'autonomie des étudiantes et étudiants à leur arrivée au cégep est un motif souvent évoqué pour expliquer leur faible réussite. Des études ont également déploré le manque d'autonomie chez les étudiantes et étudiants à l'université (Lebel 1993, dans Richer et Deaudelin, 2000).

Le manque d'autonomie des cégépiennes et cégépiens, bien qu'il ne soit pas nouveau, pose problème dans un contexte de complexification des techniques et des domaines de programmation. En effet, une autonomie défaillante devient critique et apparaît au personnel enseignant comme un obstacle majeur à la réussite scolaire.

2.3. Efficacité mitigée d'une démarche visant à faciliter la résolution de problèmes

Devant le manque d'autonomie constaté chez ses étudiantes et étudiants, le personnel enseignant en informatique du cégep de Victoriaville a développé en 2009 une démarche visant à faciliter la résolution des problèmes rencontrés. Cette démarche, présentée à l'annexe A, propose différentes pistes de solution regroupées selon le type de problème rencontré : difficulté à démarrer le développement d'un programme, blocage lors de la correction des erreurs de syntaxe, impasse lors de la correction des erreurs de logique, etc.

L'utilisation de la démarche a été expérimentée par tout le personnel enseignant du département d'informatique pendant la session d'automne 2009. L'expérimentation a été réalisée de façon très intuitive, sans compilation systématique des résultats. La démarche a été présentée à la clientèle étudiante et chacun avait en sa possession une copie écrite des pistes de solution. L'utilisation de la démarche se déroulait comme suit : à chaque fois qu'une personne demandait de l'aide, elle devait expliquer à son enseignante ou son enseignant les pistes qu'elle avait suivies avant de requérir ses services.

Cette expérimentation n’a pas donné les résultats escomptés. La démarche proposée ne semblait pas répondre au besoin qu’ont les étudiantes et étudiants de trouver rapidement réponse à leur problème. Peu d’entre eux s’y référaient systématiquement et le nombre d’étudiantes ou d’étudiants ayant fréquemment besoin d’aide pour résoudre un problème demeurait élevé.

3. LE PROBLÈME DE RECHERCHE

Pour amener les étudiantes et étudiants à utiliser la technique pédagogique citée précédemment, le personnel enseignant a travaillé en aval du problème, c’est-à-dire que l’intervention pédagogique visait à aider les étudiantes et étudiants à agir après avoir rencontré un problème qu’ils ne savent pas comment résoudre. Puisque le travail en aval du problème a généré peu d’impact sur l’autonomie manifestée lors du développement d’un programme informatique, il serait intéressant de vérifier si un travail en amont serait plus efficace à ce niveau.

Le travail en amont du problème implique une modification des méthodes pédagogiques utilisées. Il s’agit d’aider les étudiantes et étudiants à mieux comprendre les techniques de programmation à utiliser, à savoir quand et comment les appliquer et à avoir confiance en leurs propres capacités de résolution de problèmes afin qu’ils aient recours à l’aide du personnel enseignant moins souvent.

Il existe un éventail de méthodes pédagogiques pouvant contribuer, à différents niveaux, à l’atteinte de cet objectif : approche par projet, enseignement réciproque, différenciation pédagogique, pédagogie de la maîtrise, enseignement explicite, etc. Parmi ces méthodes, l’enseignement explicite semble particulièrement intéressant. En effet, ses trois phases (modelage, pratique guidée et pratique autonome) impliquent le développement d’un niveau de plus en plus élevé d’autonomie chez l’étudiante ou l’étudiant.

Dans le prochain chapitre, le cadre de référence s’attarde, entre autres, à décrire chacune des phases de l’enseignement explicite. C’est également dans ce chapitre que la question générale et les objectifs de l’essai sont présentés.

DEUXIÈME CHAPITRE
LE CADRE DE RÉFÉRENCE

La réalisation de cet essai a comme toile de fond différents concepts, théories et autres écrits. Ce chapitre apporte les précisions nécessaires pour bien comprendre les notions à la base de cette recherche.

1. DÉFINITIONS

Cet essai tente de vérifier comment l'enseignement explicite peut favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial. Cette autonomie peut être observée lorsqu'ils s'appliquent à résoudre des problèmes.

Bien que le mot autonomie fasse partie du langage courant, une recherche dans différents dictionnaires, articles et sites Web nous apprend qu'il peut revêtir différents sens. Afin de bien cerner les buts de la présente recherche, il importe de caractériser adéquatement l'autonomie dont il est question ici. Cette définition sera complétée par des précisions concernant les stratégies cognitives auxquelles les personnes autonomes font appel. La résolution de problèmes doit elle aussi être définie afin de préciser le sens qu'elle revêt dans le contexte du développement d'un programme informatique.

1.1. Autonomie

Le mot autonomie tire ses racines du grec. Il peut être décomposé en *autos* signifiant soi-même et *nomos* signifiant loi ou règle. Autrement dit, l'autonomie est la capacité de fixer soi-même ses règles.

Selon *Le Petit Larousse Illustré* (2006, p. 126), l'autonomie est définie comme la « possibilité de décider, pour un organisme, un individu, sans en référer à un pouvoir central, à une hiérarchie, une autorité ». Dans le langage courant, le mot autonomie peut revêtir différents sens. Il est parfois utilisé dans le sens d'autonomie financière, c'est-à-dire la capacité d'une personne de subvenir financièrement à ses besoins. Il peut être employé dans le sens d'autonomie sociale, c'est-à-dire l'aptitude d'une personne à effectuer les principales activités de la vie courante sans recourir à de l'aide extérieure. D'autres fois, il est utilisé dans le sens d'autonomie technologique, c'est-à-dire la durée d'utilisation ou la distance parcourue par un appareil en utilisant sa propre énergie. La signification du mot autonomie est donc fortement influencée par le contexte.

Dans le contexte de l'éducation, la définition de l'autonomie est à ce point complexe que dans son *Dictionnaire actuel de l'éducation*, Legendre (2005) consacre quatre pages à sa définition, puis cinq pages supplémentaires à la précision des différentes nuances de l'autonomie : autonomie administrative, autonomie déléguée, autonomie pédagogique, etc.

St-Pierre (2004, p. 24) énonce les caractéristiques de l'autonomie dans le contexte précis des études collégiales comme suit :

> L'étudiante ou l'étudiant de cégep autonome : poursuit des buts personnels explicites et hiérarchisés selon des valeurs choisies lucidement ; dispose d'un éventail de stratégies d'apprentissage pertinentes et efficaces ; fait librement des choix judicieux et réfléchis en vue de l'atteinte de ces buts ; peut identifier ses progrès et ses reculs ; reconnaît et assume les conséquences des choix qu'elle ou qu'il a faits.

À la lumière des différentes définitions de l'autonomie, voici le sens précis dont il est question dans cet essai : capacité d'une étudiante ou d'un étudiant à développer un programme informatique ou l'une de ses composantes en puisant dans différentes stratégies cognitives, sans recourir à l'aide d'une autre personne. Cette autonomie peut être désignée par l'expression autonomie intellectuelle.

1.2. Stratégies cognitives

La définition de l'autonomie intellectuelle emploie volontairement l'expression stratégies cognitives plutôt que stratégies d'apprentissage pour faire référence à la taxonomie proposée par Bégin (2008). L'intérêt pour cette taxonomie porte sur la nuance apportée aux stratégies cognitives. Bégin les divise en deux sous-ensembles : celles que l'étudiante ou l'étudiant utilise pour effectuer un apprentissage ainsi que celles employées pour exécuter une tâche donnée dans un contexte spécifique.

Les exemples suivants illustrent les stratégies correspondant au premier sous-ensemble de stratégies cognitives, soit celles utilisées pour apprendre. Lorsqu'une personne apprend une nouvelle technique de programmation, elle utilise différents moyens pour sélectionner les informations pertinentes dans des notes de cours. Elle peut comparer la technique avec d'autres techniques connues. Elle peut organiser ses notes personnelles afin de retrouver rapidement l'information dont elle aura besoin au moment opportun. Ces stratégies l'aideront à bien apprendre la technique de programmation.

Le second sous-ensemble de stratégies cognitives, que Bégin désigne sous le nom de stratégies d'exécution, apparaît particulièrement important dans le contexte du développement d'un programme informatique. Il s'agit des stratégies qui permettent de réaliser une tâche donnée tout en résolvant les problèmes rencontrés en cours de route. À titre d'exemple, lorsqu'une personne développe un programme et obtient une erreur de compilation, elle doit lire attentivement le message d'erreur du compilateur. Elle peut consulter les notes de cours afin de valider la syntaxe utilisée pour une instruction de son programme. Au besoin, elle peut compléter ses recherches sur Internet en gardant en tête que les mots-clés utilisés pour la recherche devront débuter par le nom du langage de programmation utilisé afin d'obtenir la bonne syntaxe. Ces stratégies d'exécution l'aideront à réaliser la tâche demandée.

Ces exemples démontrent que les stratégies d'exécution sont différentes, mais tout aussi importantes que celles utilisées pour effectuer un apprentissage, d'où l'importance d'inclure ces deux sous-ensembles dans la définition de l'autonomie intellectuelle. L'enseignement explicite, en travaillant en amont du problème, aidera la clientèle étudiante à se doter de stratégies issues de ces deux sous-ensembles.

1.3. Résolution de problèmes

La présente recherche s'intéresse au développement de l'autonomie lors de la résolution de problèmes. Selon R. Legendre (2005, p. 1183), la résolution de problèmes est une « démarche d'exploration méthodique, volontaire et orientée en vue de trouver une réponse à une question préoccupante, de déterminer une façon de parvenir à un résultat satisfaisant ». Legendre indique que le cycle général de la résolution de problèmes passe par l'identification du problème, la cueillette et l'analyse-synthèse d'informations, la recherche de solutions, l'élaboration d'un plan d'action, l'application du plan d'action, puis l'évaluation de l'intervention.

Dans le contexte du développement d'un programme informatique, le développement du programme dans son ensemble constitue le problème à résoudre. Sa résolution peut être obtenue en suivant les étapes listées par Legendre. Cependant, différents problèmes ponctuels peuvent survenir dans l'une ou l'autre des étapes du développement. Par exemple, pendant l'étape de programmation, la résolution d'un problème peut consister à déterminer les algorithmes à mettre en place. Pendant le débogage, l'étudiante ou l'étudiant peut avoir un problème à résoudre s'il ne réussit pas à cerner les causes du bogue. Pendant les tests fonctionnels, un problème fréquent consiste à ne pas comprendre pourquoi le programme ne donne pas les résultats attendus. En fait, l'étudiante ou l'étudiant rencontrera un problème à chaque fois que se pose une question sur ce qui doit être fait en vue de poursuivre le développement du programme informatique.

La résolution de ces problèmes nécessitera une approche tout à fait différente de celle proposée par Legendre. En effet, lorsqu'un tel problème survient, la programmeuse ou le programmeur, novice ou expert, a besoin d'une démarche plus concise, faisant appel aux stratégies cognitives d'exécution, afin de ne pas perdre le fil de son développement. C'est précisément à l'autonomie manifestée lors de la résolution de ce type de problème que cet essai s'intéresse.

2. THÉORIES ÉDUCATIVES

La chercheure entend expérimenter l'enseignement explicite dans le but de développer l'autonomie des étudiantes et étudiants. Cette méthode pédagogique étant peu connue au niveau collégial, cette section s'applique à bien la définir.

Une présentation du fonctionnement du système nerveux central est d'abord proposée afin de souligner l'importance de certains aspects de l'enseignement explicite. Puis, l'enseignement explicite est présenté.

2.1. Fonctionnement du système nerveux central

Avant de tenter de déterminer les éléments à mettre en place pour bien enseigner, il importe de se pencher sur la façon dont les étudiantes et étudiants apprennent (Denommé et Roy, 2009). Les études sur le fonctionnement du système nerveux central, ou neurosciences, apportent un éclairage intéressant à ce niveau.

Le système nerveux central est un acteur important dans l'apprentissage. C'est lui qui est responsable de la perception d'informations à l'aide des sens, puis du traitement et du stockage de ces informations à l'aide du cerveau. L'étude des trois strates du cerveau proposées par McLean (1990) aide à la compréhension de ce processus. La phrase suivante permet d'entrevoir les liens existants entre ces trois strates : « Une intelligence (cortex) sans émotion (limbique) ni sécurité (reptilien) n'est pas fonctionnelle » (Morissette, 2002, p. 5).

2.1.1. Cerveau reptilien

Au tout début du processus d'apprentissage, les stimuli, qui pourront devenir des connaissances en fin de parcours, parviennent à la plus petite strate du cerveau de l'apprenant. Il s'agit du cerveau reptilien. Le cerveau reptilien traite les stimuli sensoriels selon un registre de sécurité ou d'insécurité. Selon différents auteurs, la perception de sécurité sera augmentée en assurant un climat de paix et de respect (Denommé et Roy, 2009) ou encore en permettant aux étudiantes et étudiants de valider leurs résultats, notamment à l'aide du travail d'équipe (Bissonnette et Richard, 2001).

2.1.2. Cerveau limbique

Lorsque le cerveau reptilien ne perçoit pas de danger, les stimuli atteignent la seconde strate qui est le cerveau limbique. Le cerveau limbique est le centre des émotions. Il traite les stimuli selon un registre de plaisir ou de déplaisir. Lorsque le limbique anticipe un minimum de plaisir, il contribue, selon l'expression consacrée de Bissonnette et Richard (2001), à faire en sorte que les étudiantes et étudiants placent leur commutateur en position « ouvert ». Ce n'est qu'à ce moment qu'ils seront enclins à s'engager dans la tâche. Autrement dit, le plaisir anticipé par le cerveau limbique contribue directement à la motivation des étudiantes et étudiants. Le rôle du cerveau limbique est à ce point important que Denommé et Roy (2009, p. 41) le considèrent comme « la première barrière que l'étudiant doit franchir obligatoirement pour parvenir à la connaissance ».

2.1.3. Cortex

Une fois le commutateur en position « ouvert », les stimuli poursuivent leur chemin vers la troisième strate du cerveau, le cortex. C'est lui qui, finalement, traitera l'information, lui donnera un sens. Le cortex tentera de transformer les stimuli en connaissances dans un processus de comparaison avec les informations hétérogènes et sensorielles emmagasinées dans l'hémisphère droit et les données homogènes,

conceptuelles, verbales et symboliques emmagasinées dans l'hémisphère gauche. (Denommé et Roy, 2009). Si les données emmagasinées ne sont pas suffisantes, l'individu devra acquérir d'autres informations afin de finalement pouvoir donner du sens aux stimuli reçus. Le fait de ne pas avoir suffisamment de connaissances pour donner du sens aux stimuli est, selon Denommé et Roy (*Ibid.*), la seconde barrière dans le processus d'apprentissage.

Lors d'une rencontre entre la chercheure et Madame Madeleine Roy, pédagogue et auteure renommée, cette dernière a indiqué que lorsqu'une étudiante ou un étudiant réussit à franchir la seconde barrière à l'apprentissage et s'exclame devant la nouvelle connaissance acquise, l'enseignante ou l'enseignant gagnerait à lui demander de verbaliser ce qu'il a compris. Ses explications auront alors des chances d'aider d'autres personnes de son groupe à franchir, elles aussi, cette barrière dans le processus d'apprentissage.

2.1.4. Mémoire de travail

Le traitement de l'information par le cortex utilise abondamment la mémoire. La mémoire de travail, ou mémoire à court terme, est d'abord sollicitée. C'est elle qui stocke de façon temporaire les informations relatives aux stimuli reçus. Selon Tardif (1992), la mémoire de travail ne peut pas contenir plus de sept unités, à deux unités près. De plus, les informations qui y sont stockées ne sont disponibles que pendant 10 secondes. Après ce délai, les informations jugées importantes sont transférées dans la mémoire à long terme et les autres sont simplement éliminées.

Une unité d'information peut prendre différentes formes : une lettre, un mot, une phrase, un réseau de concepts, etc. L'enseignante ou l'enseignant peut ainsi aider à surmonter les limites de la mémoire à court terme en donnant un sens à différents stimuli de façon à les regrouper en unités plus englobantes (*Ibid.*).

Une autre façon de surmonter les limites de la mémoire à court terme consiste à amener la clientèle étudiante à automatiser l'utilisation de différentes procédures.

En effet, lorsqu'une procédure est automatisée, elle libère la mémoire de travail. Cette dernière est donc plus disponible pour recevoir de nouveaux stimuli. L'enseignement explicite travaille précisément sur cet aspect de l'apprentissage.

2.1.5. Mémoire à long terme

Contrairement à la mémoire à court terme, la mémoire à long terme n'a pas de limites. De plus, les informations qui y sont emmagasinées ne s'effacent pas. Lorsqu'une personne oublie une information, c'est le processus de rappel qui est en cause et non le processus de stockage (Denommé et Roy, 2009).

L'encodage des informations dans la mémoire à long terme nécessite une forme d'organisation et de contextualisation afin qu'elles puissent par la suite être réutilisées (Presseau, 2003). Les informations seront également plus faciles à récupérer si, lors de l'encodage en mémoire à long terme, elles ont été accompagnées de liens avec d'autres informations emmagasinées ainsi que de facteurs émotionnels (Denommé et Roy, 2009).

2.2. Enseignement explicite

L'enseignement explicite, aussi appelé pédagogie explicite, est une méthode pédagogique issue des recherches sur l'enseignement efficace (Gauthier, Mellouki, Simard, Bissonnette et Richard, 2004). Le premier chercheur à en formaliser les étapes est Rosenshine (1986).

Cette méthode pédagogique est peu connue du personnel enseignant de niveau collégial au Québec. Cette affirmation repose, entre autres, sur le vécu professionnel de la chercheure. Elle s'appuie également sur les recherches de cette dernière concernant l'enseignement explicite, notamment sur le site Web du Centre de documentation collégiale (CDC). Le CDC est une bibliothèque spécialisée en éducation collégiale. « Sa collection compte plus de 30 000 documents (livres, revues, articles, rapports de recherches, documents électroniques, sites Web, etc.)

recueillis et sélectionnés pour répondre spécifiquement aux besoins informationnels des praticiens et chercheurs de l'ordre collégial » (Centre de documentation collégiale, s.d.). Une recherche sur le site Web du CDC utilisant l'expression enseignement explicite ne donne que deux résultats. Le premier est un mémoire de recherche intitulé *Utilisation de stratégies en lecture/écriture par des élèves du collégial, après un enseignement explicite* (Boisvert, 2008). Le second est un article de la revue Pédagogie collégiale intitulé *Pour une profession fondée sur une conception explicite de l'apprentissage et de l'enseignement : Enseigner au collégial aujourd'hui* (Dorais et Laliberté, 1998). Une recherche sur le site Web du CDC avec l'expression pédagogie explicite ne donne, quant à elle, aucun résultat. Ceci démontre à quel point l'enseignement explicite est méconnu au niveau collégial.

Cette méconnaissance est probablement due au fait que l'enseignement explicite est généralement classé parmi les méthodes pédagogiques centrées sur l'enseignant plutôt que parmi celles centrées sur l'élève (Mellouki, 2010). Il ne fait donc pas partie des méthodes privilégiées dans le contexte de l'approche par compétences. Pourtant, la clientèle étudiante est particulièrement active pendant deux des trois grandes étapes de l'enseignement explicite. Le personnel enseignant gagnerait à mieux connaître l'enseignement explicite afin d'enrichir son éventail de méthodes pédagogiques.

L'enseignement explicite ne doit pas être confondu avec l'enseignement magistral. Alors que ce dernier est axé sur la transmission de contenu, l'enseignement explicite vise plutôt la compréhension de la matière et son maintien en mémoire (Amédro, 2009).

Selon Bissonnette et Richard (2005), l'enseignement explicite se divise en trois étapes. Au départ, l'enseignante ou l'enseignant utilisera le modelage pour démontrer la façon de procéder pour exécuter une tâche donnée. La pratique guidée permettra ensuite aux étudiantes et étudiants d'expérimenter cette tâche tout en bénéficiant du soutien nécessaire. Finalement, la pratique autonome sera atteinte et

permettra l'exécution de la tâche sans aide. Ces trois étapes illustrent à quel point la progression de l'autonomie fait partie intégrante de l'enseignement explicite.

Un guide pour la préparation d'un plan de leçon utilisant l'enseignement explicite, développé par la chercheure, est présenté à l'annexe B. Le plan détaillé d'une leçon utilisant l'enseignement explicite, basé sur ce guide, est présenté à l'annexe C. Ce plan développe chacune des phases de l'enseignement explicite en précisant clairement ce qui sera effectué en classe.

2.2.1. Phase de modelage

La phase de modelage doit commencer par l'éveil de l'intérêt de la clientèle étudiante. L'enseignante ou l'enseignant cherchera à motiver sa classe, à mettre les commutateurs en position « ouvert », à l'aide d'une mise en situation. La motivation aura plus de chances d'être atteinte avec une mise en situation signifiante. Cette étape est essentielle pour lever la première barrière dans le processus d'apprentissage, soit l'anticipation d'un minimum de plaisir par le cerveau limbique (Denommé et Roy, 2009).

Les liens entre les nouvelles connaissances à acquérir et les connaissances antérieures devront être clairement indiqués. Ceci atténuera le sentiment d'insécurité perçu par le cerveau reptilien face à la nouvelle tâche. De plus, des recherches ont démontré qu'un apprentissage basé sur des connaissances antérieures sera plus efficace, mais que le rappel des connaissances antérieures n'est pas toujours automatique. L'intervention de l'enseignante ou de l'enseignant pour rappeler ces connaissances est donc souhaitable (Ambrose, Bridges, DiPietro, Lovett, Norman, 2010).

Vient ensuite le modelage proprement dit. L'enseignante ou l'enseignant doit réaliser l'exercice devant sa classe en « mettant un haut-parleur sur sa pensée » (Bissonnette et Richard, 2001, p. 87). Il s'agit de verbaliser tout raisonnement permettant de réaliser l'exercice. Ce modelage doit bien faire ressortir les stratégies

cognitives impliquées, ainsi que quand et comment les utiliser. Un résumé des étapes impliquées dans ce modelage pourra être distribué comme support d'apprentissage, ce qui permettra de diminuer la charge de la mémoire de travail qui, autrement, serait occupée à mémoriser ces étapes.

Le choix de la tâche à modeler doit prendre en compte la quantité d'information présentée afin de respecter les limites de la mémoire de travail. En effet, la présentation d'une quantité d'information trop importante surchargera la mémoire de travail, ce qui nuira à la compréhension (Bissonnette et Richard, 2005). Aussi, afin de permettre aux étudiantes et aux étudiants de rester bien concentrés tout au long du modelage, la durée du modelage sera limitée à 10 minutes (*Ibid*.).

Une attention particulière sera portée à la façon de résoudre les problèmes potentiels. En indiquant comment résoudre un problème, l'enseignante ou l'enseignant contribue à augmenter la banque de stratégies cognitives de son auditoire.

L'ajout de contre-exemples est un atout. Il vient renforcer le modelage en aidant les étudiantes et étudiants à éviter les pièges. Grâce à ces contre-exemples, les informations emmagasinées en mémoire à long terme à la fin des trois phases d'enseignement explicite auront plus de chances d'être justes. Les contre-exemples permettront en effet d'éviter la construction d'une « représentation appauvrie (sous-déterminée) des contextes possibles d'utilisation de leurs connaissances » (Amédro, 2009, p. 75).

2.2.2. Phase de pratique guidée

La phase de pratique guidée consiste à donner aux étudiantes et étudiants une tâche à réaliser semblable à celle qui a été modelée. Généralement, ce travail est effectué en équipe, ce qui permet aux personnes impliquées d'échanger leurs idées afin de vérifier si leurs représentations sont justes.

La pratique guidée est l'occasion de vérifier la compréhension des étudiantes et des étudiants de même que de leur fournir une rétroaction rapide. Le travail d'équipe facilite le travail de rétroaction puisque l'enseignante ou l'enseignant intervient après une première validation par les pairs.

La phase de pratique guidée constitue l'élément qui distingue le plus l'enseignement explicite de l'enseignement traditionnel. En effet, avec l'enseignement traditionnel, il arrive fréquemment que les étudiantes et étudiants ne reçoivent une rétroaction que lorsque les exercices sont terminés, puis corrigés (Bissonnette et Richard, 2005). L'enseignement explicite, grâce à sa phase de pratique guidée, assurera que les erreurs soient corrigées rapidement avant qu'elles aboutissent à des représentations erronées.

Une façon intéressante de mener la pratique guidée consiste à demander aux équipes de réaliser un court exercice et de le montrer à l'enseignante ou à l'enseignant dès qu'il est terminé. L'exercice sera corrigé sur place et pourra, au besoin, être accompagné d'un enseignement correctif.

Cet enseignement correctif consistera généralement à apporter plus d'information ou encore des explications différentes de façon à ce que les stimuli présentés aux étudiantes et étudiants puissent enfin être transformés en savoirs. La seconde barrière dans le processus d'apprentissage, soit le fait de ne pas avoir suffisamment de connaissances pour donner du sens aux stimuli, sera ainsi levée (Denommé et Roy, 2009).

2.2.3. Phase de pratique autonome

La phase de pratique autonome est l'occasion pour l'étudiante ou l'étudiant de parfaire sa compréhension dans l'action, jusqu'à l'obtention d'un niveau de maîtrise de l'apprentissage le plus élevé possible (Gauthier, Mellouki, Simard, Bissonnette et Richard, 2004).

Dans cette phase, l'enseignante ou l'enseignant présentera à sa classe une série d'exercices à réaliser individuellement. Cette fois, peu d'aide sera fournie. Les stratégies cognitives apprises lors du modelage et expérimentées lors de la pratique guidée devront être mises en application.

L'exécution de nombreux exercices en pratique autonome permettra d'atteindre une certaine automatisation dans la réalisation de tâches semblables. Les informations seront alors transférées de la mémoire de travail vers la mémoire à long terme, ce qui facilitera le réinvestissement lors de la réalisation de tâches plus complexes (Gauthier, Desbiens et Martineau, 2003).

2.2.4. Limites de l'enseignement explicite

À l'instar de toute méthode pédagogique, l'enseignement explicite comporte des limites que le personnel enseignant doit connaître avant de commencer à l'utiliser.

Les recherches desquelles l'enseignement explicite est issu portaient principalement sur l'enseignement de la lecture et des mathématiques à des élèves du primaire et du secondaire provenant de milieux socio-économiques défavorisés (Gauthier, Mellouki, Simard, Bissonnette et Richard, 2004). Il importe de vérifier si l'enseignement explicite peut également être efficace pour la clientèle du programme Techniques de l'informatique au collégial.

Rosenshine (1986) indique que l'enseignement explicite est particulièrement adapté pour l'apprentissage de toute matière structurée. Il cite entre autres les mathématiques, la lecture, les sciences et les langues étrangères. Bourgeois (2007) abonde dans ce sens et ajoute que l'enseignement explicite sera apprécié par les apprenants qui ont particulièrement besoin de se sentir soutenus et structurés par un cadre externe. Bien que les jeunes élèves qui apprennent lentement soient les sujets de prédilection pour l'enseignement explicite, ce dernier peut également être profitable pour les élèves plus performants (Gauthier *et al*., 2004).

À la lumière des écrits de ces auteurs, il est envisageable d'utiliser l'enseignement explicite avec des étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial. Il faudra cependant prendre soin d'étudier les possibilités de structuration de la matière d'une leçon avant de se lancer dans l'utilisation de cette méthode pédagogique.

3. CONDITIONS FACILITANTES POUR L'APPROPRIATION D'UNE MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

L'appropriation d'une nouvelle méthode pédagogique n'est pas une mince tâche. Dupriez (2007) expose quelques conditions facilitantes pour réformer les pratiques pédagogiques. Bien que l'appropriation d'une méthode pédagogique soit d'une envergure beaucoup plus modeste qu'une réforme, la réussite de cette entreprise nécessite la mise en place de conditions semblables.

Adaptées au contexte d'appropriation d'une méthode pédagogique, les conditions facilitantes de Dupriez sont les suivantes. D'abord, le personnel enseignant doit être formé. La formation doit exposer les particularités de la méthode pédagogique, ses forces et ses limites.

Ensuite, l'utilisation de la nouvelle méthode doit être souhaitée par l'enseignante ou l'enseignant. Une formation fournissant des exemples concrets de mise en œuvre dans la discipline de l'enseignant favorisera l'adhésion au projet.

Finalement, le personnel enseignant doit bénéficier de support : accompagnement, entraide, etc. Ce support est essentiel pour éviter que l'enseignante ou l'enseignant offre une résistance face aux changements de pratique impliqués.

4. ACCOMPAGNEMENT DANS LA MISE EN OEUVRE D'UN CHANGEMENT

Les travaux de Lafortune (2008a, 2008b) exposent des pistes de réflexion face à un changement, plus particulièrement sous l'angle de l'accompagnement d'un

changement. Les écrits de Lafortune portent sur un contexte plus large qu'un changement de méthode pédagogique. Malgré l'ampleur dont il est question dans son modèle, plusieurs éléments peuvent inspirer les personnes souhaitant accompagner d'autres personnes dans l'appropriation d'une méthode pédagogique.

Le modèle de Lafortune peut être résumé comme suit : la démarche d'accompagnement

> met en œuvre un ensemble de gestes professionnels et d'actions qui sont planifiées et structurées dans une perspective socioconstructiviste, selon une intention ciblée et en fonction d'un partenariat avec le milieu donné. Dans l'action, la démarche comprend des stratégies relatives à l'animation, à la formation et à l'accompagnement et fait appel à différents moyens (questionnement, interaction, coconstruction, réflexion, analyse, modelage, etc.) (Lafortune, 2008a, p. 32).

Parmi les éléments présentés dans ce modèle, voici ceux qui ont attiré l'attention de la chercheure. En premier lieu, la démarche accorde une grande importance au passage à l'action. Pour ce faire, elle suggère d'utiliser la pratique réflexive de façon à ce que les personnes accompagnées réfléchissent sur leur pratique, tentent des expériences à la suite de ces réflexions, puis recommencent le cycle à partir de la nouvelle réflexion.

Un second élément d'intérêt du modèle consiste à ce que la personne accompagnatrice utilise le modelage lors de ses interventions afin de se donner en exemple, de montrer aux personnes accompagnées comment le changement pourrait être vécu dans l'action. Ainsi, la personne accompagnée bénéficie non seulement de modèles théoriques, mais également de modèles pratiques.

Comme dernier point, l'attention de la chercheure a été attirée par l'importance de prendre en compte la dimension affective dans l'accompagnement d'un changement. En effet, l'arrivée d'un changement peut occasionner des remises en question qui, si elles ne sont pas considérées, risquent de mener à un désengagement de la personne accompagnée ou à une résistance face au changement.

5. RECHERCHE EFFECTUÉE PAR UN COLLÈGUE

En 2005, un collègue de la chercheure, Monsieur André Poisson, a réalisé un essai de maîtrise en éducation sur le thème « Conception et mise à l'essai d'une stratégie pédagogique pour développer la métacognition pendant le processus de débogage de programmes informatiques au collégial ». Le débogage faisant partie intégrante du développement d'un programme informatique, les résultats de cette recherche ont été considérés dans le présent essai.

Dans son essai, Poisson a surtout travaillé les axes de planification et d'auto-questionnement des étudiantes et étudiants. La stratégie pédagogique étant centrée sur la métacognition, elle visait également le développement du sentiment d'auto-efficacité face à la tâche à accomplir.

Un aspect intéressant de la recherche de Poisson était l'utilisation d'une démarche de débogage. Cette démarche est en quelque sorte l'ancêtre de la démarche visant à faciliter la résolution de problèmes expérimentée par les enseignantes et enseignants de Techniques de l'informatique en 2009.

Poisson a utilisé le modelage pour montrer à ses étudiantes et étudiants les différentes étapes de la démarche de débogage. Il n'a cependant pas effectué d'enseignement explicite puisque le modelage qu'il a expérimenté n'était pas suivi de pratique guidée, étape essentielle de l'enseignement explicite.

Au terme de sa recherche, Poisson note que l'augmentation des habiletés métacognitives des étudiantes et étudiants n'a pas eu l'effet escompté sur l'aptitude de ces derniers à déboguer leurs programmes. Parmi les pistes d'amélioration, il suggère une schématisation de la procédure de débogage ainsi que la démonstration de l'efficacité de cette procédure par rapport à la technique d'essais et erreurs non structurée.

Les suggestions de Poisson pourraient avantageusement être intégrées à un enseignement explicite. En effet, l'utilisation d'un schéma illustrant une procédure est un excellent moyen pour aider à surmonter les limites de la mémoire à court terme puisque le schéma permet de regrouper les informations en unités plus englobantes.

La seconde piste d'amélioration suggérée, soit la démonstration de l'efficacité d'une procédure, devrait faire partie intégrante de l'enseignement explicite. En effet, certaines recherches ont démontré que « le fait de valoriser une stratégie pouvait contribuer au maintien de son utilisation par les élèves » (Giasson, 1990, p. 29), ce qui est en lien avec les visées de l'enseignement explicite. Cette valorisation pourrait être faite, notamment, en soulignant le lien existant entre l'utilisation de la stratégie cognitive, qui consiste à employer la procédure enseignée, et l'amélioration des performances (*Ibid.*). Une démonstration des performances obtenues sans utiliser la stratégie pourrait être donnée en guise de contre-exemple.

6. QUESTION GÉNÉRALE ET OBJECTIFS DE L'ESSAI

Face aux possibilités offertes par un travail en amont du problème, le présent essai a tenté de répondre à la question suivante : comment l'enseignement explicite peut-il favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique au collégial ?

Pour répondre à cette question, les objectifs suivants ont été poursuivis :

1. Déterminer les conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants.
2. Expérimenter quelques leçons mettant en œuvre l'enseignement explicite.
3. Déterminer les conditions dans lesquelles l'enseignement explicite peut être avantageux.

Bien qu'il s'agisse d'un sujet passionnant et d'actualité, les objectifs de recherche ne couvrent pas l'analyse des éléments à mettre en place pour favoriser la

motivation ou la confiance en soi des étudiantes et étudiants. Quelques aspects de ces concepts seront touchés lors de la réalisation des différents objectifs, mais une analyse plus poussée pourrait à elle seule faire l'objet d'une autre recherche de maîtrise.

TROISIÈME CHAPITRE
LA MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre présente les moyens choisis pour assurer l'atteinte des trois objectifs suivants :

1. Déterminer les conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants.
2. Expérimenter quelques leçons mettant en œuvre l'enseignement explicite.
3. Déterminer les conditions dans lesquelles l'utilisation de l'enseignement explicite est avantageuse.

Le type d'essai choisi, l'approche méthodologique, les participants à la recherche, les techniques et instruments de collecte de données et les aspects éthiques sont présentés dans ce chapitre. Tout cela constitue les moyens qui contribuent à la recherche de solutions au problème du manque d'autonomie chez la clientèle étudiante de Technique de l'informatique au collégial.

1. TYPE D'ESSAI

L'exploration de pistes de solution au problème de recherche exposé aurait pu prendre différentes formes. La chercheure a arrêté son choix sur la recherche-intervention. Le but de ce type d'essai est d'intervenir dans le milieu et de modifier une pratique existante (Paillé, 2007). Cette voie semble particulièrement intéressante pour répondre au problème actuel. Avec les expérimentations de l'enseignement explicite en classe auprès de la clientèle étudiante, la chercheure a visé à apporter une solution pratique à un problème préoccupant.

La recherche-intervention étant une forme de recherche-action, cette recherche comporte plusieurs cycles d'action et de réflexion (Karsenti et Savoie-Zajc, 2004). Le

nombre d'itérations a été limité à trois. Ce nombre a été jugé suffisant pour mener l'analyse des données à un niveau intéressant dans le cadre de cette recherche.

2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

La recherche-action est généralement associée au paradigme critique (Karsenti et Savoie-Zajc, 2004). Ce paradigme implique que la chercheure soit actrice dans la recherche, qu'elle participe aux transformations. Elle a donc été directement impliquée dans la réalisation de chacun des objectifs de recherche soit comme enseignante lors du prétest, comme accompagnatrice d'un collègue qui s'est porté volontaire pour expérimenter l'enseignement explicite ou comme observatrice de ce collègue lors de chacune des trois interventions en classe.

2.1. Prétest

R. Legendre (2005, p. 1072) définit un prétest comme une « mise à l'essai ou préexpérimentation en terrain limité d'un programme d'études ou d'un matériel didactique avant sa généralisation à un ensemble plus grand de sujets ». C'est précisément dans cette optique que la chercheure s'est engagée dans l'expérimentation de l'enseignement explicite.

Dans un premier temps, à partir du modèle d'enseignement explicite, la chercheure est passée à l'action en expérimentant elle-même une leçon afin de valider sa conception de la démarche d'enseignement explicite ainsi que les instruments de cueillette de données. La leçon, d'une durée totale de deux heures, a été offerte à un groupe de 13 étudiantes et étudiants dans un cours de troisième session dont la chercheure est titulaire.

À la suite de ce prétest, la chercheure a apporté des ajustements au matériel de recherche. Elle a notamment développé un guide pour la préparation d'un plan de leçon utilisant l'enseignement explicite, présenté à l'annexe B. Chacune des étapes de l'enseignement explicite y est présentée, accompagnée d'un court texte explicatif et

suivie d'une zone de texte à remplir. Le plan de leçon présenté à l'annexe C, basé sur ce guide, correspond à celui utilisé lors du prétest.

2.2. Choix des leçons

Le succès de l'enseignement explicite dépend grandement du contexte de son utilisation. Comme cette méthode pédagogique se prête mieux à la matière pouvant être structurée, la chercheure a choisi de poursuivre l'expérimentation dans un cours de première session. Ce choix était logique puisque les cours de début de formation portent généralement sur une matière plus structurée, contrairement aux cours de fin de parcours où les étudiantes et étudiants effectuent plus de recherche, d'apprentissage autodidacte et de transfert.

Une fois le choix du cours arrêté, il fallait choisir minutieusement les séquences pédagogiques. La chercheure s'est donc entretenue avec l'enseignant volontaire, titulaire de ce cours, afin de sélectionner trois leçons dans lesquelles la matière pouvait être bien découpée afin de répondre aux conditions d'utilisation de l'enseignement explicite. Le Tableau 1 présente les informations relatives à chacune des leçons retenues.

2.3. Accompagnement d'un enseignant

La chercheure a ensuite accompagné l'enseignant volontaire dans la préparation des trois leçons mises en œuvre auprès des étudiantes et étudiants, basées sur l'enseignement explicite.

Chacune des leçons a fait l'objet de rencontres préparatoires distinctes. La première rencontre a été la plus longue. En effet, puisque l'enseignement explicite était totalement nouveau pour l'enseignant, la chercheure s'est assurée de lui exposer clairement les différentes étapes et lui a donné des exemples concrets, dans son domaine d'enseignement, pour chacune d'elles.

Tableau 1

Interventions en classe utilisant l'enseignement explicite

	Prétest	Première intervention	Deuxième intervention	Troisième intervention
Date et durée des rencontres d'accompagnement	---	1er novembre 2011, 2 h	9 novembre 2011, 15 minutes ; 10 novembre 2011, 1 h	28 novembre 2011, 1 h
Date et durée de la leçon	1er novembre 2011, 2 h	2 novembre 2011, 2 h	11 novembre 2011, 2 h	30 novembre 2011, 2 h
Cours porteur et session	Systèmes de gestion de base de données, 3e session	Animation Web, 1ère session	Animation Web, 1ère session	Animation Web, 1ère session
Nombre d'étudiantes et d'étudiants inscrits	13	18	18	18
Tâche modelée	Effectuer des requêtes imbriquées	Créer un gestionnaire d'événement en C#	Utiliser le débogueur dans Visual Studio	Valider un formulaire à l'aide de JavaScript

L'enseignant devait ensuite, appuyé par la chercheure, préparer chacune des leçons à l'aide du guide de préparation. Ensemble, ils ont recherché une mise en situation stimulante et signifiante. Puis, l'enseignant a pratiqué la phase de modelage devant la chercheure. Cette dernière l'a aidé à améliorer son modelage de façon à bien faire ressortir les stratégies cognitives impliquées. L'enseignant a finalement développé un exercice à réaliser en pratique guidée, puis une série d'exercices à réaliser en pratique autonome.

L’accompagnement a été réalisé de façon continue pendant toute la durée de l’expérimentation. Il a donc consisté, en plus de la formation et de l’aide à la préparation des leçons, à effectuer un retour sur chacune des interventions en classe.

2.4. Intervention en classe

Chacune des trois leçons préparées a été expérimentée en classe par l’enseignant volontaire. Lors de chacune d’elles, la chercheure a joué le rôle d’observatrice, laissant à son collègue toute la latitude désirée.

3. POPULATION ET PARTICIPANTS À LA RECHERCHE

Dans une recherche, la population est constituée des personnes auxquelles l’analyse des résultats pourra être étendue. La présente recherche cible une population composée des étudiantes et étudiants inscrits dans le programme Techniques de l’informatique au cégep de Victoriaville. Afin de réaliser la transformation d’une pratique existante, le personnel enseignant doit être impliqué au même titre que la clientèle étudiante. La population inclut donc également les enseignantes et enseignants du département d’informatique.

Les étudiantes et étudiants inscrits à la session d’automne 2011 dans le groupe 101 du cours 420-134-VI, Animation Web, constituent les participants à la recherche. Il s’agit d’un cours de première session du diplôme d’études collégiales en Techniques de l’informatique. Le groupe est composé de 18 individus, soit 16 hommes et 2 femmes, dont l’âge moyen est de 17 ans.

Les personnes ne souhaitant pas faire partie de la recherche pouvaient demander d’être exclues de l’échantillon. Une personne s’est prévalue de ce droit. En raison de ce refus, 15 hommes et 2 femmes ont effectivement participé à la recherche.

Par ailleurs, l’enseignant qui a expérimenté les leçons est aussi considéré comme un participant à cette recherche.

Les participantes et participants ne forment pas un échantillon probabiliste. En effet, les sujets n'ont pas été sélectionnés à l'aide de méthodes fondées sur le calcul des probabilités. Cet échantillon a été choisi en lien avec le cours sélectionné pour l'expérimentation. Ce choix a également été influencé par la disponibilité de l'échantillon puisqu'il s'agit des gens avec qui la chercheure travaille quotidiennement.

Avec un échantillon non probabiliste, il est impossible d'estimer l'erreur d'échantillonnage, ce qui rend difficile la généralisation des résultats. De plus, l'échantillon étant de petite taille, les résultats peuvent être grandement influencés par les caractéristiques de quelques individus. L'analyse et l'interprétation des données ont donc dû être réalisées avec prudence. L'exercice n'était pas pour autant dénué de sens puisque les conclusions de la recherche peuvent enrichir la réflexion d'autres scientifiques.

4. TECHNIQUES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES

Afin de recueillir des données de l'expérimentation, la chercheure a utilisé le journal de bord, le questionnaire et l'entrevue semi-dirigée.

4.1. Journal de bord

Tout au long du déroulement de la recherche, la chercheure a tenu un journal de bord. Elle y a noté ses impressions lorsqu'elle a elle-même expérimenté l'enseignement explicite en guise de prétest de même que lorsqu'elle tenait le rôle d'observatrice lors des interventions en classe de son collègue enseignant. Elle y a également consigné les commentaires de l'enseignant recueillis à chaud après ses interventions en classe de même que pendant la préparation des leçons et tout au long de l'accompagnement.

4.2. Questionnaire

Après chacune des trois interventions en classe, la chercheure a administré aux étudiantes et étudiants un questionnaire électronique qu'elle a elle-même composé (voir annexe D). Le formulaire a été administré à l'aide de la plateforme Moodle. Son but était de vérifier les perceptions des participantes et participants face à l'enseignement explicite reçu. Le questionnaire a été rempli sur place avant la fin de la période en classe.

Après la première intervention, la chercheure a jugé important d'apporter quelques ajustements au questionnaire et ce, malgré le fait que des modifications y aient déjà été effectuées à la suite du prétest. Par exemple, après avoir relu ses données d'observations, elle a souhaité ajouter une question visant à recueillir les différences perçues entre la leçon que les étudiantes et étudiants venaient de vivre et les leçons précédentes, qui n'utilisaient pas l'enseignement explicite. L'annexe D présente la version définitive du questionnaire, avec les ajustements apportés à la suite de ces observations.

Au Tableau 2, le nombre d'étudiantes et d'étudiants qui ont répondu au questionnaire est présenté pour chacune des leçons expérimentées. Le nombre de répondants a varié légèrement entre les différentes soumissions du questionnaire. La variation s'explique par l'absence d'un étudiant lors de la première intervention et de deux étudiants lors de la deuxième intervention.

Tableau 2

Nombre de répondants au questionnaire

Première intervention	Deuxième intervention	Troisième intervention
16	15	17

Puisque le recoupement de données recueillies lors de chacune des administrations du questionnaire permet une analyse plus fine des résultats, le questionnaire n'a pas été rempli de façon anonyme. Par contre, les noms n'ont pas été divulgués lors de la diffusion des résultats.

Les données recueillies par le questionnaire sont principalement qualitatives, par exemple les différences perçues entre la leçon avec enseignement explicite et les leçons précédentes. Certaines informations ont tout de même pu être compilées quantitativement, par exemple le nombre de personnes ayant trouvé que la démonstration de l'enseignant avait été utile.

Une fois le questionnaire rempli, la chercheure a téléchargé les données en format Excel afin d'y effectuer les traitements requis aux fins d'analyse.

4.3. Entrevue semi-dirigée

Après la séquence de trois expérimentations en classe, la chercheure a réalisé une entrevue semi-dirigée avec l'enseignant impliqué. Ce type d'entrevue n'a cependant pas été réalisé après chacune des interventions, la chercheure ayant préféré profiter des moments de disponibilité de l'enseignant pour peaufiner le plan de leçon.

Le plan d'entrevue, présenté à l'annexe E, prévoit quelques grands thèmes. Chacun débute par la possibilité de consigner un discours libre. Chaque thème comprend ensuite des questions permettant d'approfondir la réflexion.

Les questions n'ont pas été posées systématiquement afin de laisser libre cours aux idées avancées par l'enseignant. La chercheure a pris des notes abrégées pendant l'entrevue puis en a fait une transcription plus détaillée immédiatement après l'entrevue.

5. ASPECTS ÉTHIQUES

Tout au long de l'expérimentation, la chercheure a veillé à appliquer les règles énoncées dans la politique de l'Université de Sherbrooke (1998) en matière d'éthique de recherche avec des êtres humains. Plus particulièrement, elle a veillé au respect du consentement libre et éclairé, aussi appelé autonomie de la personne, ainsi qu'au respect de la vie privée et des renseignements personnels.

5.1. Respect du consentement libre et éclairé

Avant d'entreprendre l'expérimentation, la chercheure a expliqué à l'ensemble de ses collègues enseignants du département d'informatique les buts de la recherche et ce qui était attendu d'eux. Comme elle souhaitait réaliser l'expérimentation dans un cours de première session, elle a recueilli, parmi les personnes en charge d'un tel cours, les noms de celles intéressées à participer. Elle a finalement arrêté son choix sur l'enseignant en charge du cours qu'elle jugeait le plus apte à recevoir l'enseignement explicite. Comme l'enseignant choisi s'était d'abord porté volontaire et avait donné son consentement éclairé, la chercheure était assurée de respecter cet aspect éthique.

Les étudiantes et étudiants faisant partie du groupe ciblé pour l'échantillon ont également été informés des buts et des implications de la recherche. Bien que l'enseignement explicite ait été expérimenté sur l'ensemble de la classe, la participation des étudiantes et étudiants à la recherche se limitait à répondre au questionnaire après chacune des leçons. Une personne a manifesté le souhait de ne pas participer et a donc été exclue de la recherche lors des étapes de collecte et d'analyse de données.

5.2. Respect de la vie privée et des renseignements personnels

Lors de la divulgation des résultats, la chercheure a respecté l'anonymat des participants en s'assurant que leurs noms ne soient pas mentionnés. Le nombre de

femmes dans l'échantillon étant très limité, la chercheure a porté une attention particulière à l'utilisation des deux genres ou à la neutralisation des textes afin d'éviter que le lecteur puisse déduire l'identité d'une personne.

6. MOYENS PRIS POUR ASSURER LA SCIENTIFICITÉ DE LA RECHERCHE

La chercheure étant actrice dans la recherche, elle a été engagée tout au long du processus. Son vécu expérientiel contribue à augmenter la crédibilité de la recherche. Elle devait cependant, à toutes les étapes de la recherche, être consciente des possibilités de biais dus à sa proximité avec les membres de l'échantillon.

La triangulation des méthodes pour recueillir des données est l'une des techniques utilisées pour diminuer les biais. Dans la présente recherche, les données à analyser ont été obtenues à l'aide de trois instruments, soit le journal de bord de la chercheure, le questionnaire passé à la clientèle étudiante après chaque intervention ainsi que l'entrevue semi-dirigée avec l'enseignant impliqué. Bien que ces instruments permettent de recueillir des données généralement différentes, certaines ont pu faire l'objet de triangulation des méthodes. C'est le cas, par exemple, de la réalisation des différentes étapes de l'enseignement explicite lors de chacune des trois interventions en classe. Cette information peut en effet être obtenue en analysant les questionnaires remplis par la clientèle étudiante ainsi que par les notes consignées par la chercheure dans son journal de bord.

La triangulation des méthodes pour interpréter les données permet elle aussi de diminuer les biais (Karsenti et Savoie-Zajc, 2004). La chercheure a donc pris soin, après avoir analysé les données, de les valider auprès de l'enseignant volontaire, puis de les soumettre à une tierce personne qui en a fait la critique. Cette tierce personne était un enseignant du département d'informatique, collègue de la chercheure.

Enfin, la nature même de la recherche-intervention, constituée de plusieurs cycles intervention-cueillette de données-analyse-ajustement, constitue une troisième source de validation.

QUATRIÈME CHAPITRE
LA PRÉSENTATION ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Cette recherche a pour but de vérifier comment l'enseignement explicite peut favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique au collégial. Elle n'apporte qu'une réponse partielle à cette question. Elle offre cependant un éclairage appréciable sur l'accompagnement d'un enseignant volontaire. L'analyse des données recueillies montre l'atteinte des trois objectifs de recherche.

1. Déterminer les conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants.
2. Expérimenter quelques leçons mettant en œuvre l'enseignement explicite.
3. Déterminer les conditions dans lesquelles l'utilisation de l'enseignement explicite est avantageuse.

Selon Paillé (2007, p. 149), les résultats d'un essai de type recherche-intervention consistent en « une description des changements et des connaissances issus du projet » plutôt qu'en une présentation classique « Résultats, Analyse ». C'est ce procédé qui est adopté dans ce chapitre.

La démarche méthodologique retenue comportait trois phases importantes, soit le prétest, l'accompagnement d'un enseignant volontaire et la série de trois interventions en classe. Chacune de ces phases a permis de recueillir des données pertinentes. La chercheure s'est laissée imprégner des notes consignées dans son journal de bord afin d'en faire une chronique, présentée ici, appuyée par les données recueillies par les questionnaires et l'entrevue semi-dirigée.

1. OBSERVATIONS RECUEILLIES LORS DU PRÉTEST

Les informations recueillies lors du prétest proviennent du journal de bord. Il s'agit de données purement qualitatives dont les parties essentielles sont relatées dans les paragraphes suivants.

La première observation concerne le nombre important d'étapes composant la démarche d'enseignement explicite. Bien que la théorie annonce trois grandes étapes, chacune peut être divisée en sous-étapes, si bien qu'une personne novice risque de s'y perdre. C'est pourquoi la chercheure a choisi de développer un guide pour la préparation d'un plan de leçon utilisant l'enseignement explicite (voir annexe B). Ce guide constitue un support intéressant pour les pédagogues qui souhaitent ajouter l'enseignement explicite à leur éventail de méthodes pédagogiques.

La seconde observation est à l'effet que les étudiantes et étudiants, après avoir vécu un enseignement explicite lors du prétest, semblaient plus confiants face aux techniques informatiques ainsi apprises. La chercheure a en effet noté, dans les leçons suivant le prétest, que la réutilisation des techniques apprises semblait couler de source pour la majorité des étudiantes et étudiants, contrairement à ce qu'elle avait constaté les années précédentes, alors qu'elle enseignait l'utilisation de ces mêmes techniques sans avoir recours à l'enseignement explicite. Par exemple, elle a remarqué que plusieurs étudiantes et étudiants commençaient leurs exercices en appliquant systématiquement certaines stratégies d'exécution apprises lors de la leçon avec enseignement explicite et qu'ils atteignaient ainsi leur but en ayant moins recours à l'aide de l'enseignante.

Après avoir réalisé ce prétest, la chercheure était convaincue que l'enseignement explicite était une méthode pédagogique intéressante pour aider les étudiantes et étudiants de Techniques de l'informatique à développer leur autonomie et qu'il fallait continuer à l'explorer. Encouragée par ces observations, elle a poursuivi sa recherche en accompagnant l'enseignant qui s'était porté volontaire pour expérimenter l'enseignement explicite.

2. OBSERVATIONS RECUEILLIES LORS DE L'ACCOMPAGNEMENT

Les données recueillies lors de l'accompagnement de l'enseignant volontaire proviennent du journal de bord et de l'entrevue semi-dirigée. Certaines sont également appuyées par des données tirées du questionnaire rempli par les étudiantes et étudiants.

2.1. Formation pragmatique

La première séance d'accompagnement a comporté un volet de formation pendant lequel la chercheure a exposé à l'enseignant volontaire les phases de l'enseignement explicite. Cette formation se voulait pragmatique afin de mener rapidement à l'action.

La chercheure a noté que l'illustration de chacune des phases à l'aide d'exemples précis dans le domaine de l'informatique semblait motivante pour l'enseignant. Après la formation, les commentaires de ce dernier ont montré qu'il avait une bonne idée de ce que pouvait être une leçon en enseignement explicite dans son champ d'activité. Il a également indiqué que le caractère pragmatique de la formation a contribué à lui donner le goût de poursuivre l'aventure.

2.2. Préparation riche

Un aspect prédominant de l'accompagnement réalisé concerne la préparation des leçons par l'enseignant volontaire, assisté par la chercheure. Cette dernière a noté dans son journal de bord que la préparation d'une leçon à deux permettait d'obtenir un résultat plus riche que lorsqu'une personne est seule pour effectuer cette même tâche. De plus, l'enseignant volontaire a indiqué que la préparation à deux avait été pour lui une source de motivation.

L'anecdote suivante permet d'illustrer la richesse d'une préparation à deux. Lors de la rencontre précédant la deuxième intervention en classe, la chercheure et

l'enseignant volontaire étaient à la recherche d'une mise en situation motivante. Chacun a avancé une idée ou deux, mais ils ne sont pas parvenus au niveau d'intérêt souhaité. Ils ont donc ajourné la rencontre après seulement 15 minutes.

Le lendemain, ils se sont réunis de nouveau et l'enseignant a soumis une mise en situation humoristique très intéressante du point de vue motivationnel. L'analyse des données recueillies par le questionnaire confirme d'ailleurs que pour la seconde intervention, la mise en situation a été une source de motivation pour 7 personnes, soit près de la moitié des répondants (voir Tableau 3). Les mises en situation utilisées lors de la première et de la troisième intervention, qui n'ont pas fait l'objet d'une recherche aussi poussée, n'ont pas été mentionnées comme source de motivation. Sans la critique constructive, tant de la chercheure que de l'enseignant, la mise en situation utilisée lors de la seconde intervention n'aurait probablement pas vu le jour, privant les étudiantes et étudiants d'un élément motivationnel riche.

2.3. Sortie de la zone de confort

L'utilisation d'une nouvelle méthode pédagogique a obligé l'enseignant à sortir de sa zone de confort. Il s'agissait pourtant d'un enseignant dont la pratique n'était pas encore ancrée dans une routine établie puisqu'il avait peu d'expérience en enseignement. De plus, il s'était montré très favorable à l'utilisation d'une nouvelle méthode pédagogique. Cependant, l'utilisation de cette méthode l'a obligé à revoir ses pratiques, si récentes soient-elles. Il a dû tenter une approche nouvelle, suivre une structure qu'il n'avait pas choisie, ce qui a engendré un déséquilibre et de l'insécurité. Ce phénomène est décrit par Lafortune (2008b, p. 2) comme suit : « les personnels engagés dans la voie du changement, même s'ils peuvent être en faveur du changement et qu'ils peuvent le comprendre, cherchent toujours à préserver un certain équilibre entre les pratiques antérieures et celles qui respectent les fondements du changement ».

Tableau 3

Motivation manifestée lors des interventions en classe

	Première intervention	Deuxième intervention	Troisième intervention
Nombre de personnes ayant beaucoup envie d'exécuter l'exercice	9	7	6
Nombre de personnes ayant moyennement envie d'exécuter l'exercice	5	6	8
Nombre de personnes ayant un peu envie d'exécuter l'exercice	2	2	2
Nombre de personnes n'ayant pas envie d'exécuter l'exercice	0	0	1
Nombre de personnes ayant mentionné la mise en situation comme source de motivation	0	7	0
Nombre de personnes ayant mentionné le goût d'apprendre ou l'intérêt face à la nouveauté comme source de motivation	5	5	6
Nombre de personnes ayant mentionné la matière intéressante comme source de motivation	9	4	2

Heureusement, l'insécurité accompagnant la sortie de la zone de confort a été temporaire. Déjà, lors de la préparation de la troisième leçon, la chercheure a noté que l'enseignant semblait plus à l'aise. Avant même le début de la rencontre, il avait en tête ce qu'il allait préparer. Il a avancé ses idées avec aisance et a été plus autonome dans la préparation de sa leçon.

2.4. Utilisation d'une méthode pédagogique structurée

Le caractère structuré d'une leçon utilisant l'enseignement explicite est un autre aspect qui a posé problème à l'enseignant. Il a en effet souhaité planifier ses leçons sans utiliser le guide préparé par la chercheure, préférant s'approprier l'enseignement explicite à sa façon. Il a d'ailleurs mentionné clairement dans l'entrevue semi-dirigée que le fait de devoir suivre un plan, une structure, était pour lui un aspect inconfortable de l'enseignement explicite. La chercheure et l'enseignant volontaire croient qu'il s'agit là d'une caractéristique personnelle, certaines personnes étant plus à l'aise avec les méthodes moins encadrées.

Cette caractéristique personnelle a engendré une réaction affective chez l'enseignant volontaire caractérisée par une résistance à réaliser la leçon d'enseignement explicite tel que proposé. Avec une meilleure préparation à l'accompagnement, la chercheure aurait pu anticiper cette réaction affective et ainsi prévoir une intervention appropriée afin d'en minimiser les impacts négatifs. Par exemple, en anticipant une certaine résistance, elle aurait pu, dès le début de l'accompagnement, entamer un dialogue avec l'enseignant afin d'en cerner les causes potentielles. Ce dialogue aurait pu lui faire prendre conscience que l'enseignant n'était pas à l'aise avec la structure inhérente à l'enseignement explicite. Elle aurait ainsi pu l'aider à comprendre l'importance de cette structure et le rôle de chaque étape plutôt que de tenter de le convaincre que l'utilisation des phases était incontournable. L'approche par dialogue aurait pu contribuer à diminuer la résistance face à cette structure.

2.5. Facilité naturelle à modeler

Pendant les pratiques de modelage réalisées au cours de l'accompagnement, la chercheure a noté que l'enseignant volontaire avait beaucoup de facilité à expliciter les stratégies cognitives à utiliser lors de la réalisation d'un exercice. Il s'agit là d'une force exceptionnelle. Les étudiantes et étudiants ont d'ailleurs rapporté, dans le

questionnaire, que les leçons utilisant l'enseignement explicite n'étaient pas très différentes des leçons habituelles de cet enseignant (voir Tableau 4). Il est à noter que les réponses du questionnaire rempli après la première intervention en classe ne font pas partie du tableau puisque la question sur les différences perçues dans la façon d'enseigner a été ajoutée après la première intervention.

Tableau 4

Différences perçues dans la façon d'enseigner
entre la leçon actuelle et les leçons précédentes

	Deuxième intervention en classe	Troisième intervention en classe
Aucune différence perçue	4	5
Explications plus élaborées	2	4
Interactions plus fréquentes	0	3
Autres réponses	9	5

L'accompagnement de personnes ne présentant pas cette facilité naturelle à modeler devra être planifié minutieusement. Lors de la préparation des leçons, le temps consacré à la pratique du modelage sera plus important. Le modelage effectué par la personne accompagnatrice lors de l'accompagnement sera un atout important pour aider la personne accompagnée à réaliser elle-même un modelage efficace.

2.6. Retour sur l'intervention en classe

Après chaque intervention en classe, la chercheure a poursuivi son rôle d'accompagnatrice en effectuant, avec l'enseignant volontaire, un retour sur l'expérimentation qui venait d'être vécue. Ces retours ont été particulièrement instructifs pour les deux personnes impliquées.

Lors de ces retours, la chercheure a constaté que l'enseignant n'avait pas saisi l'importance d'exécuter l'enseignement explicite en trois phases distinctes, soit le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome. C'est pourquoi, lors de la première et de la deuxième leçon, il a choisi de laisser les étudiantes et étudiants exécuter l'exercice pendant qu'il en effectuait le modelage. Le fait de laisser les étudiantes et étudiants travailler en équipe lors de la pratique autonome ou de ne pas prévoir de pratique autonome témoigne également de cette erreur de représentation. L'enseignant combinait ainsi les différentes phases, réduisant l'aspect structurel de l'enseignement explicite.

L'expérimentation en classe a été réalisée dans une série de cycles d'action et de réflexion. C'est ce qui a permis à la chercheure de réagir devant ce constat et d'aider l'enseignant à corriger la situation en discutant avec lui des impacts de cette combinaison. Finalement, lors de la troisième intervention en classe, il a réussi à réaliser son enseignement explicite en distinguant clairement chacune des phases.

Les données du Tableau 4 révèlent que lors de la troisième leçon, les étudiantes et étudiants ont perçu avoir reçu des explications plus élaborées et des interactions plus fréquentes entre l'enseignant et sa classe. Les notes du journal de bord confirment en effet que l'enseignant a mieux explicité les stratégies cognitives impliquées lors de la 3e leçon. L'accompagnement réalisé entre les interventions en classe a fait son œuvre.

Concernant les interactions plus fréquentes, la chercheure doit en laisser le mérite à l'enseignant volontaire qui a mis une autre de ses qualités naturelles au service de son enseignement.

2.7. Importance de l'accompagnement

L'expérimentation a montré que pour aider les enseignantes et enseignants à s'approprier l'enseignement explicite, l'accompagnement était très important. L'insécurité face à une nouvelle méthode pédagogique, l'obligation de sortir de sa

zone de confort, le retour aux habitudes, les erreurs de représentation et l'inconfort face à l'application d'une méthode structurée sont autant de facteurs qui pourront être amoindris par un accompagnement bien planifié.

3. OBSERVATIONS RECUEILLIES LORS DES INTERVENTIONS EN CLASSE

Les données recueillies lors des interventions en classe proviennent de trois sources différentes : le journal de bord, le questionnaire passé aux étudiantes et étudiants ainsi que l'entrevue semi-dirigée avec l'enseignant volontaire. Bien que la majeure partie de ces données soit qualitative, certaines sont de nature quantitative.

L'observation des interventions en classe a mené à une constatation intéressante : plus l'enseignant volontaire prenait de l'expérience en enseignement explicite, plus son intervention respectait les fondements de cette méthode pédagogique. Les principales observations à cet effet sont regroupées dans le Tableau 5.

3.1. Phase de modelage

Lors de la phase de modelage de la première intervention, l'enseignant a, comme à son habitude, invité les étudiantes et étudiants à effectuer l'exercice à modeler en même temps que lui. Pourtant, pendant la préparation de la leçon, il avait été entendu que le modelage s'effectuerait avec les ordinateurs fermés. Lafortune (2008b, p. 114) illustre ce phénomène en soulignant l'impact des « impératifs du moment [qui] font oublier ce qui était prévu ». Ainsi, les réflexions et analyses réalisées lors de l'accompagnement ne se traduisent pas toujours en action.

Dans son journal de bord, la chercheure a noté que le groupe était particulièrement bruyant lors de cette première intervention. L'enseignant volontaire a d'ailleurs confirmé que le niveau d'excitation était plus élevé qu'à l'habitude. La

présence de la chercheure dans la classe n'était sans doute pas étrangère à ce phénomène.

Tableau 5

Observations sur les leçons utilisant l'enseignement explicite

Phase	Première intervention en classe	Deuxième intervention en classe	Troisième intervention en classe
Modelage	L'enseignant invite les étudiantes et étudiants à effectuer l'exercice à modeler en même temps que lui. Beaucoup de distractions, plusieurs expriment à voix haute ce qui se passe à leur écran.	L'enseignant demande aux étudiantes et étudiants de fermer leur ordinateur portable avant d'amorcer la mise en situation, mais les laisse ensuite expérimenter pendant qu'il fait le modelage.	Modelage réalisé avec ordinateurs fermés. L'enseignant pose beaucoup de questions sur les stratégies cognitives impliquées. Belle participation des étudiantes et étudiants pendant le modelage. Ils suivent, posent des questions, soulèvent les problèmes, anticipent le résultat.
Pratique guidée	Consignes de l'exercice données oralement. Quelques équipes n'ont pas reçu de rétroaction.	Consignes de l'exercice données par écrit. Corrigé oral devant l'ensemble du groupe, pas de rétroaction fournie aux équipes.	Pratique guidée un peu longue (environ une heure). Rétroaction fournie systématiquement à chaque équipe.
Pratique autonome	Les étudiants et étudiantes continuent à travailler en équipe.	Aucune pratique autonome prévue.	Une pratique autonome avait été préparée, mais elle n'a pas eu lieu faute de temps.

Pourtant, d'autres facteurs ont pu contribuer à ce manque de concentration, notamment le fait de laisser les étudiantes et étudiants réaliser l'exercice pendant le

modelage. Chacun réfléchissait à ce qui se passait sur son écran, plusieurs allant jusqu'à exprimer à voix haute ce qu'ils constataient plutôt que de se concentrer sur les stratégies cognitives explicitées par leur enseignant. De plus, le modelage a duré près de 30 minutes, ce qui est beaucoup plus long que les 10 minutes suggérées. Ceci a également contribué à la diminution de l'attention. La stratégie utilisée par l'enseignant volontaire visant à laisser les étudiantes et étudiants faire leur expérimentation pendant le modelage n'a donc pas été efficace.

Lors de la deuxième intervention, l'enseignant a demandé de fermer les ordinateurs pendant la mise en situation, mais il est rapidement revenu à ses habitudes quand il a commencé le modelage. Ce modelage a tout de même été mieux réussi que celui réalisé lors de la première intervention. Les étudiantes et étudiants étaient plus calmes et le modelage a duré une quinzaine de minutes, ce qui est plus près des normes suggérées.

Le modelage effectué lors de la troisième intervention a été le plus réussi. Les étudiantes et étudiants ont reçu la consigne de fermer leur ordinateur durant toute la phase de modelage. L'enseignant a suscité de l'interaction avec sa classe à plusieurs reprises, ce qui a contribué à augmenter le niveau d'attention.

Ce succès peut être attribué à plusieurs facteurs. D'abord, l'enseignant en était à sa troisième expérimentation. Fort des constatations ressorties des deux premières expérimentations ainsi que du suivi effectué pendant l'accompagnement, il a réussi à sortir de sa zone de confort et à se conformer aux principes de l'enseignement explicite.

Ensuite, bien qu'aucune donnée factuelle ne permette de le prouver, il est permis de croire que la leçon choisie pour cette troisième intervention se prêtait mieux à l'enseignement explicite. Même si les trois leçons ont porté sur de la matière structurée, le modelage de la dernière a fait ressortir un nombre plus important de stratégies cognitives à utiliser. Ceci a permis à l'enseignant de mettre en œuvre son

talent naturel à questionner sa classe face aux stratégies à employer pendant son modelage.

3.2. Phase de pratique guidée

Une progression intéressante a également été constatée dans la pratique guidée réalisée entre la première et la troisième intervention en classe.

Lors de la première intervention, les consignes de l'exercice à réaliser ont été données oralement. Il s'agissait d'un exercice court et plutôt simple. La chercheure a souligné le fait que si la pratique guidée avait consisté en plusieurs exercices, il aurait été important de donner les consignes par écrit afin de libérer la mémoire de travail.

À mesure que les équipes ont terminé leur pratique guidée, l'enseignant leur a fourni de la rétroaction et a apporté un enseignement correctif individuel au besoin. Cependant, certaines équipes ne se sont pas manifestées et ont ainsi été privées de cette précieuse rétroaction.

Lors de la seconde leçon, les consignes de la pratique guidée ont été données par écrit. Cette fois, l'enseignant a choisi de fournir le corrigé de l'exercice oralement devant l'ensemble de la classe. Cette technique a eu l'avantage de rejoindre tout le groupe. Par contre, l'enseignant n'a pas été en mesure de constater les mauvaises représentations ni d'apporter un enseignement correctif aux personnes qui en auraient eu besoin.

La troisième pratique guidée a duré environ une heure, ce qui n'a pas laissé suffisamment de temps pour réaliser la pratique autonome. L'enseignant avait d'ailleurs manifesté son inquiétude à ce sujet car il avait du mal à évaluer le temps nécessaire pour réaliser l'exercice. Cette fois, il a réussi à fournir une rétroaction à chacune des équipes avant la fin du cours.

Les données recueillies à l'aide du questionnaire ne permettent malheureusement pas de vérifier si les étudiantes et étudiants se sentaient prêts à

réaliser la pratique autonome après avoir réalisé la pratique guidée. En effet, plusieurs n'ont pas bien saisi la distinction entre ces deux phases de pratique, comme le démontre le Tableau 6. Les données recueillies indiquent que la majorité des répondants croient qu'il y a eu pratique autonome lors de la deuxième et de la troisième intervention alors que cette phase n'a pas eu lieu. Les réponses aux questions visant à vérifier si les étudiantes et étudiants se sentaient prêts à réaliser la pratique autonome ne sont nullement éclairantes et ne font que démonter la confusion des étudiantes et étudiants concernant cette phase de l'enseignement explicite.

3.3. Phase de pratique autonome

La phase de pratique autonome a été la moins réussie. Lors de la première intervention, elle n'aurait pas dû être qualifiée d'autonome puisque les étudiantes et étudiants ont continué à travailler en équipe. Chaque personne n'a pas été confrontée à sa capacité à mettre en œuvre, sans aide, les stratégies cognitives apprises lors des deux premières phases. Aucune pratique autonome n'a été prévue pour la deuxième intervention et celle qui aurait dû avoir lieu lors de la troisième n'a pas pu avoir lieu, faute de temps.

En raison de cet échec de la phase de pratique autonome, les données de la recherche ne permettent pas de vérifier si l'enseignement explicite permet d'atteindre un certain niveau d'automatisme, tel que visé par la pratique autonome. Deux facteurs sont à l'origine de cette lacune. D'abord, le fait que l'enseignant volontaire n'ait pas saisi l'importance d'exécuter l'enseignement explicite en trois phases distinctes a contribué à ce qu'il accorde moins d'importance à la pratique autonome. Ensuite, la gestion du temps en classe a empêché la réalisation de la pratique autonome lors de la troisième intervention. Une telle situation n'est cependant pas inhabituelle puisque la gestion du temps en classe est un élément difficile à maîtriser, particulièrement lors de l'expérimentation d'une nouvelle méthode pédagogique.

Tableau 6

Réalisation des différentes phases de l'enseignement explicite
lors des interventions en classe, tel que perçu par les étudiantes et étudiants

	Première intervention en classe	Deuxième intervention en classe	Troisième intervention en classe
Modelage très bien ou assez bien réalisé	15	15	14
Modelage pas très bien réalisé	1	0	2
Ne sait pas s'il y a eu modelage	0	0	1
Lors de la pratique guidée, exercice assez semblable à celui réalisé en démonstration	14	14	10
Lors de la pratique guidée, exercice plutôt différent de celui réalisé en démonstration	2	0	6
Aucune pratique guidée	0	1	1
Pratique autonome réalisée	13	8	15
Aucune pratique autonome	2	7	2
Ne sait pas s'il y a eu pratique autonome	1	0	0

Dans son journal de bord, la chercheure a souligné que dans le contexte d'une leçon se déroulant dans une plage horaire fixe, il est difficile de prévoir un nombre suffisant d'exercices en pratique autonome pour atteindre l'automatisation. Elle a soulevé trois pistes de solution à ce problème, soit le déploiement d'une leçon d'enseignement explicite sur plusieurs périodes du cours, l'utilisation des heures de travail hors classe pour compléter les exercices en pratique autonome et la réutilisation des apprentissages dans d'autres contextes, dans d'autres cours.

Si une enseignante ou un enseignant choisit de consacrer plusieurs périodes à une leçon utilisant l'enseignement explicite, il sera important de bien cibler les séquences critiques du cours. En effet, le fait de consacrer plusieurs périodes à l'enseignement d'une même séquence laissera nécessairement moins de temps à l'enseignement d'autres séquences. Il faudra donc cibler les apprentissages essentiels afin de déterminer sur quelles séquences de cours l'enseignement explicite doit être utilisé.

Puisqu'au niveau collégial, la pondération de chaque cours prévoit un certain nombre d'heures de travail hors classe, ce temps pourrait avantageusement être utilisé pour réaliser une partie des exercices en pratique autonome. Un des effets positifs des devoirs à la maison est justement l'augmentation de l'autonomie pour résoudre les problèmes (Gauthier, Desbiens et Martineau, 2003). Il faudra cependant prendre soin de ne pas abuser de cette solution afin de conserver un équilibre dans le travail hors classe qui devrait comprendre, notamment, du temps de préparation pour la prochaine leçon à l'aide de lectures ou d'autres activités.

La troisième piste de solution prévoit la réutilisation des apprentissages dans d'autres contextes. Il s'agit de transfert des apprentissages. Comme les stratégies cognitives acquises par les étudiantes et étudiants sont liées à leur contexte d'acquisition (Bissonnette et Richard, 2001), il faudra, à chaque fois, débuter par une réactivation des connaissances antérieures pouvant prendre la forme d'un enseignement explicite. Ici encore, la gestion du temps en classe et la détermination des apprentissages essentiels seront les alliés de l'enseignante ou de l'enseignant.

4. RÉPONSES À LA QUESTION GÉNÉRALE DE RECHERCHE

Afin de vérifier comment l'enseignement explicite peut favoriser l'autonomie des étudiantes et étudiants, et ainsi répondre à la question générale de recherche, la chercheure a dû effectuer une analyse plus poussée des données recueillies. Son but

était d'en faire émerger les éléments incitatifs et les obstacles à l'autonomie. Ces éléments sont résumés dans le Tableau 7 ainsi que dans le Tableau 8.

Les principaux incitatifs à l'autonomie relevés sont le développement d'activités qui s'appuient sur le connu, le fait de disposer d'un éventail de stratégies cognitives, l'accès au matériel pédagogique pour soutenir autant le nouvel apprentissage que les apprentissages antérieurs liés, la rétroaction positive ainsi que la réalisation d'une phase de pratique autonome. Ces incitatifs sont tous liés à l'enseignement explicite et ont été observés lors des interventions en classe.

Parmi les éléments mentionnés, le fait de disposer d'un éventail de stratégies cognitives apparaît comme élément dominant pour favoriser l'autonomie. Après avoir observé que l'enseignant avait bel et bien explicité les stratégies cognitives impliquées, la chercheure a voulu comprendre pourquoi environ le tiers des étudiantes et étudiants avait tout de même eu recours à de l'aide de l'enseignant ou de confrères pour résoudre les problèmes, tel que le confirment les données du tableau 9.

En analysant les données recueillies, elle a compris que la demande d'aide pouvait être considérée comme stratégie de dernier recours, utilisée lorsque la banque de stratégies cognitives est épuisée. Afin de s'assurer que cette stratégie est effectivement utilisée en dernier recours, l'enseignante ou l'enseignant aurait avantage à débuter son intervention d'aide en demandant quelles stratégies ont été utilisées avant la demande d'aide.

Le recours à l'aide observé peut également être expliqué par la présence d'obstacles à l'autonomie. De façon particulière, la gestion de classe déficitaire est de nature à entraîner une demande d'aide hâtive car les étudiantes et étudiants négligent alors de mettre leur commutateur en position « ouvert », selon l'expression de Bissonnette et Richard (2001). Par exemple, le fait de laisser les étudiantes et étudiants passer des remarques à voix haute contribue à diminuer la qualité de la concentration, entraînant un appauvrissement de la banque de stratégies cognitives.

Tableau 7

Incitatifs à l’autonomie

Incitatif	Manifestations observées
Activités qui s’appuient sur le connu (Morissette, 2002)	L’enseignant a clairement indiqué les liens entre les nouveaux apprentissages et les apprentissages antérieurs.
Avoir accès au matériel pédagogique concernant les connaissances antérieures en lien avec le nouvel apprentissage	Les étudiantes et étudiants ont accès au matériel puisque les apprentissages antérieurs avaient été réalisés dans le même cours. Ils savaient donc où le trouver afin de s’y référer au besoin. Si les apprentissages antérieurs avaient eu lieu dans un autre cours, l’enseignant aurait eu à indiquer à sa classe où trouver le matériel pédagogique correspondant.
Disposer d’un éventail de stratégies cognitives (St-Pierre, 2004)	Les stratégies explicitées durant la phase de modelage ont été bien réalisées à chacune des interventions et plus particulièrement lors de la troisième intervention. Dans leur résolution de problèmes, les étudiantes et étudiants ont utilisé une ou plusieurs stratégies cognitives explicitées pendant la phase de modelage.
Avoir accès au matériel pédagogique de soutien : notes de cours, résumé des étapes à réaliser, schéma, etc.	Les notes de cours mises à la disposition des étudiantes et étudiants contenaient effectivement des résumés d’étapes à réaliser. La schématisation ne se prêtait pas aux techniques de programmation des leçons expérimentées. Elle serait à envisager pour d’autres leçons.
Rétroaction constructive (Morissette, 2002)	Chaque phase de pratique guidée expérimentée a comporté de la rétroaction constructive. La forme de cette rétroaction a été ajustée d’une intervention à l’autre pour atteindre une forme plus efficace lors de la troisième intervention.
Nombreux exercices réalisés en pratique autonome (Gauthier, Desbiens et Martineau, 2003)	La phase de pratique autonome n’a pas bien été réussie ou a été absente lors des interventions en classe.

Tableau 8

Obstacles à l’autonomie

Obstacle	Manifestations observées
Manque de confiance en soi	Les réponses aux questions visant à vérifier si les étudiantes et étudiants se sentaient prêts à réaliser la pratique autonome ne sont nullement éclairantes (voir Tableau 6). La confiance en soi n’a donc pas pu être vérifiée.
Manque de motivation	La grande majorité des étudiantes et étudiants a répondu qu’elle avait beaucoup ou moyennent envie d’exécuter l’exercice (voir Tableau 3). Cet élément n’a donc pas entravé leur autonomie.
Gestion de classe déficitaire	Lors de la première intervention, la classe était bruyante, plusieurs étaient déconcentrés (dessinaient pendant le modelage, faisaient des remarques à voix haute, mangeaient des bonbons, etc.). La gestion de classe déficitaire a été un obstacle à l’autonomie lors cette intervention. Le climat de classe a été plus calme lors des deuxième et troisième interventions alors l’enseignant n’a pas été appelé à effectuer une intervention disciplinaire.

L’enseignant volontaire a constaté que la relation entre la gestion de classe et les demandes d’aide hâtives était à deux sens. En effet, la gestion de classe déficitaire risque d’entraîner des demandes d’aide hâtives. Inversement, les demandes d'aide hâtives rendent la gestion de classe plus difficile, créant ainsi un effet boule de neige. Les enseignantes et enseignants auront avantage à porter une attention particulière à la gestion de classe afin d’enrayer ce phénomène.

Tableau 9

Résolution des problèmes rencontrés lors de la pratique guidée, selon les étudiantes et étudiants

	Première intervention	Deuxième intervention	Troisième intervention
Démonstration de l'enseignant un peu ou beaucoup utile	13	9	14
Démonstration de l'enseignant pas vraiment utile	1	1	1
J'ai demandé de l'aide à un confrère	3	1	2
J'ai demandé de l'aide à l'enseignant	1	1	4
J'ai recherché dans la documentation	0	1	3
J'ai fourni une attention plus soutenue pendant le modelage	0	0	1

4.1. Conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants

Un des objectifs de l'essai porte sur les conditions à mettre en place pour favoriser l'appropriation de l'enseignement explicite par les enseignantes et enseignants. Tout au long de l'expérimentation, et particulièrement lors de l'accompagnement, les données recueillies ont permis de relever les conditions suivantes.

En premier lieu, l'enseignante ou l'enseignant doit désirer utiliser l'enseignement explicite dans sa classe. Bien qu'il ne s'agisse pas de tout balayer pour n'utiliser que cette méthode pédagogique, son appropriation n'est pas aisée et nécessite que la personne accepte de sortir de sa zone de confort.

Lorsque l'intérêt pour l'utilisation de l'enseignement explicite a été manifesté, l'accompagnement est sans contredit la condition la plus déterminante pour favoriser une telle appropriation. Cet accompagnement doit idéalement comporter une formation pragmatique, une aide à la préparation de leçons utilisant l'enseignement explicite ainsi qu'un suivi entre les leçons basé sur la pratique réflexive. L'aspect affectif doit être pris en compte lors de l'accompagnement afin de prévenir le développement d'une certaine résistance face à la méthode pédagogique et le découragement face aux difficultés d'application.

Lors de la formation, une attention particulière devra être portée à la démonstration de l'importance de chacune des phases de l'enseignement explicite. La compréhension de cette importance pourra être vérifiée lors de la préparation des leçons et être ajustée lors du suivi. À la suite de l'expérimentation dans le cadre de la présente recherche, l'enseignant volontaire a indiqué qu'une façon intéressante de démontrer l'importance des différentes phases consisterait à inviter les enseignantes ou enseignants novices à assister à une leçon d'enseignement explicite donnée par une personne expérimentée.

Au moment de la préparation d'une leçon, l'enseignante ou l'enseignant devra évaluer de façon réaliste le temps requis pour chacune des phases de l'enseignement explicite. Au besoin, il envisagera le déploiement de la leçon sur plusieurs périodes de cours ou l'utilisation du travail hors classe pour finaliser la pratique autonome.

4.2. Conditions dans lesquelles l'utilisation de l'enseignement explicite est avantageuse

Alors que le second objectif de l'essai, consistant à expérimenter l'enseignement explicite, était au cœur de l'expérimentation, le troisième et dernier objectif de l'essai n'a trouvé sa réponse qu'après l'analyse des données. Cet objectif consistait à déterminer les conditions dans lesquelles l'utilisation de l'enseignement explicite est avantageuse.

Une importante étude basée sur les recherches empiriques des trente-cinq dernières années permet d'affirmer que l'enseignement explicite est une méthode pédagogique dont l'efficacité sur l'apprentissage n'est plus à prouver (Gauthier, Mellouki, Simard, Bissonnette et Richard, 2004). « L'efficacité de l'enseignement explicite s'explique par le fait qu'il est d'abord axé sur l'atteinte d'une compréhension adéquate avant de passer à l'action » (*Ibid.*, p. 43).

Dans la présente recherche, il importait de vérifier les conditions nécessaires pour que cette efficacité puisse être vécue en Techniques de l'informatique au collégial. L'analyse des écrits de même que l'expérimentation ont démontré que l'enseignement explicite était tout à fait approprié pour ce programme d'études. L'expérimentation révèle cependant que son utilisation « mur à mur », c'est-à-dire en tout temps, est à éviter. En effet, en raison du temps requis pour réaliser adéquatement ses trois phases, l'enseignement explicite aurait avantage à être réservé aux apprentissages essentiels.

La recension des écrits amène à penser que l'enseignement explicite serait particulièrement efficace dans les cours de début de formation, où la matière peut facilement être structurée. Dans le même esprit, les gains sur l'apprentissage reliés à l'enseignement explicite seront moins significatifs dans les cours de fin de parcours faisant appel à la recherche, à l'apprentissage autodidacte et au transfert des connaissances.

À l'intérieur d'un cours, une attention particulière devra être portée au choix des apprentissages pour lesquels l'enseignement explicite sera utilisé. En effet, l'expérimentation a suggéré que certains apprentissages se prêtent mieux à l'enseignement explicite, notamment lorsque le nombre de stratégies cognitives impliquées est élevé. Cette caractéristique de l'enseignement explicite devra être mise en évidence lors de l'accompagnement.

CONCLUSION

Cette recherche contribue à montrer que l'enseignement explicite peut favoriser l'autonomie chez les étudiantes et étudiants du programme Techniques de l'informatique au collégial. L'expérimentation n'a cependant pas été d'une envergure suffisante pour confirmer de façon satisfaisante l'impact de l'enseignement explicite sur l'autonomie de la clientèle étudiante.

L'expérimentation a néanmoins permis de souligner plusieurs points intéressants. D'abord, elle montre que l'enseignement explicite est tout à fait approprié pour certaines leçons en Techniques de l'informatique au collégial. Cette première constatation est importante puisqu'elle pourra inciter d'autres enseignantes et enseignants de ce programme à expérimenter l'enseignement explicite dans leur classe. Des recherches ultérieures pourraient tenter de vérifier dans quelle mesure l'enseignement explicite, méconnu du milieu collégial, peut être appliqué à d'autres disciplines de cet ordre d'enseignement.

La recherche a également montré que l'accompagnement joue un rôle de premier plan pour aider les enseignantes et enseignants à s'approprier l'enseignement explicite. Un accompagnement bien planifié, prenant en compte la dimension affective et constitué d'une formation pragmatique, d'une aide à la préparation des leçons et de suivi entre les leçons, aidera les enseignantes et enseignants à surmonter les difficultés inhérentes à l'appropriation d'une nouvelle méthode pédagogique.

Tout au long de la recherche, l'efficacité de l'enseignement explicite sur l'apprentissage n'était pas en cause. En effet, d'importantes recherches (Gauthier, Mellouki, Simard, Bissonnette et Richard, 2004) ont clairement démontré les effets positifs de cette méthode basée sur les caractéristiques du système nerveux central. Cependant, l'analyse de la littérature et des données de l'expérimentation ont indiqué que l'utilisation de l'enseignement explicite devrait être réservée à certains

apprentissages, notamment dans les cours de début de formation où la matière est généralement plus structurée.

Plutôt que d'utiliser une forme appauvrie de l'enseignement explicite, le personnel enseignant aura avantage à bien comprendre chacune de ses étapes (modelage, pratique guidée et pratique autonome) afin d'en tirer le plein potentiel. Après avoir pris connaissance du présent travail de recherche, monsieur André Poisson, un collègue de la chercheure, a résumé cet état de fait comme suit : « À n'utiliser qu'un petit bout de la méthode, on n'obtient qu'un petit bout de résultat ».

En somme, cette recherche met à jour tout le potentiel de l'enseignement explicite dans le programme Techniques de l'informatique au collégial. Connaissant ses points forts et ses limites, les enseignantes et enseignants gagneront à ajouter l'enseignement explicite dans leur bagage de méthodes pédagogiques, favorisant ainsi la diversité dans leur enseignement. Le guide pour la préparation d'un plan de leçon utilisant l'enseignement explicite (voir annexe B), avec son explication détaillée des trois phases, constitue un outil pédagogique de nature à aider les personnes intéressées à s'approprier cette méthode.

Cet essai ouvre la porte à d'autres travaux de grand intérêt. La recherche sur l'autonomie pourrait prendre en compte les concepts de motivation ou de confiance en soi. Dans le même ordre d'idée, une expérimentation cherchant à déterminer de façon plus précise l'impact de l'enseignement explicite sur l'autonomie des étudiantes et étudiants attirerait également l'attention des pédagogues intéressés par la réussite scolaire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ambrose, S. A., Bridges, M. C., DiPietro, M. W., Lovett, M., Norman, M. K. (2010). *How learning works*. San Francisco : Jossey-Bass.

Amédro, D. (2009). *Apports de la recherche à la qualité de l'enseignement*. Paris : Publibook.

Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation, 34*(1), 47-67.

Bissonnette, S. et Richard, M. (2001). *Comment construire des compétences en classe, des outils pour la réforme*. Montréal, éd. Chenelière/McGraw-Hill.

Bissonnette, S. et Richard, M. (2005). Le cognitivisme et ses implications pédagogiques. *In* C. Gauthier et M. Tardif (dir.), *La pédagogie, théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (p. 309-332). Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.

Boisvert, M. (2008). *Utilisation de stratégies en lecture/écriture par des élèves du collégial après un enseignement explicite*. Mémoire de maîtrise en linguistique, Université du Québec à Montréal, Québec.

Bourgeois, E. (2007). Questions à Étienne Bourgeois, professeur de psychologie de l'éducation, Université de Louvain. *In* G. Chapelle et V. Dupriez (dir.), *Enseigner* (p. 110-111). Paris : PUF.

Cégep de Victoriaville (2009). *Politique institutionnelle de gestion des programmes d'études*. Victoriaville : Cégep de Victoriaville.

Centre de documentation collégiale (s.d.). *Site du Centre de documentation collégiale*. Site téléaccessible à l'adresse <http://cdc.qc.ca/>. Consulté le 9 mars 2012.

Collège de Maisonneuve. (2002). *De la partie ministérielle au programme local, Guide pratique à l'intention des comités d'élaboration de programmes*. Montréal : Collège de Maisonneuve.

Denommé, J.-M. et Roy, M. (2009). *Approche neuroscientifique de l'apprentissage et de l'enseignement, Essai en mathétique (science de l'apprentissage)*. Montréal : les Éditions Quebecor.

Dorais, S. et Laliberté, J. (1998). Pour une profession fondée sur une conception explicite de l'apprentissage et de l'enseignement : Enseigner au collégial aujourd'hui. *Pédagogie collégiale*, *12*(2), 6-12.

Dupriez, V. (2007). Peut-on réformer les pratiques pédagogiques ? *In* G. Chapelle et V. Dupriez (dir.), *Enseigner* (p. 167-178). Paris : PUF.

Gauthier, C., Desbiens, J. F. et Martineau, S. (2003). *Mots de passe pour mieux enseigner.* Ste-Foy : Presses de l'Université Laval.

Gauthier, C., Mellouki, M., Simard, D., Bissonnette, S. et Richard, M. (2004). *Interventions pédagogiques efficaces et réussite scolaire des élèves provenant de milieux défavorisé : une revue de la littérature.* Chaire de recherche du Canada en formation à l'enseignement. Québec: Université Laval.

Giasson, J. (1990). *La compréhension en lecture*. Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.

Hirtt, N. (2009). L'approche par compétences : une mystification pédagogique. *L'école démocratique*, *39*, 1-34.

Jeuge-Maynard. I. (dir.) (2006), *Le Petit Larousse illustré, édition 2007*. Paris : Larousse.

Karsenti, T. et Savoie Zajc, L. (2004). *La recherche en éducation : étapes et approches* (3e éd.). Sherbrooke : Éditions du CRP.

Lafortune, L. (2008a). *Compétences professionnelles pour l'accompagnement d'un changement. Un référentiel*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Lafortune, L. (2008b). *Un modèle d'accompagnement professionnel d'un changement. Pour un leadership novateur*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Legendre, M.-F. (2005). Lev Vygotsy et le socioconstructivisme en éducation. *In* C. Gauthier et M. Tardif (dir.), *La pédagogie – Théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (p. 351-373). Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.

Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3e éd.). Montréal : Guérin.

McLean, P. (1990). *The triune brain in evolution. Role in paleocerebral functions*. New York : Plenium Press.

Mellouki, M. (2010). *Promesses et ratés de la réforme de l'éducation au Québec*. Québec : Presses de l'Université Laval.

Ministère de l'Éducation du Québec, Direction générale de la formation professionnelle et technique. (2000). *Programme d'études en Techniques de l'informatique*. Québec : Gouvernement du Québec.

Morissette, R. (2002). *Accompagner la construction des savoirs*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.

Paillé, P. (2007). La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante : douze devis méthodologiques exemplaires. *Association pour la recherche qualitative, 27*(2), 133-151.

Poisson, A. (2005). *Conception et mise à l'essai d'une stratégie pédagogique pour développer la métacognition pendant le processus de débogage de programmes informatiques au collégial*. Essai de maîtrise en éducation, Université de Sherbrooke, Québec.

Presseau, A. (2003). La gestion du transfert des apprentissages. *In* C. Gauthier, J. F. Desbiens et S. Martineau, *Mots de passe pour mieux enseigner* (p. 107-141). Ste-Foy : Presses de l'Université Laval.

Richer, J. et Deaudelin, C. (2000). Habiletés métacognitives chez des étudiants du collégial bénéficiant d'une stratégie de soutien à l'apprentissage qui exploite la messagerie électronique. *Revue du conseil québécois de la formation à distance*, *4*(2), 7-28.

Rosenshine, B. (1986). Synthesis of research on explicit teaching. *Educational Leadership*, *43*(7), 60-69.

St-Pierre, L. (2004). Développer l'autonomie des élèves… Pourquoi moi ? Comment ? *Pédagogie collégiale*, *17*(3), 23-28.

Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique – l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Les éditions logiques.

Tremblay, R.-R. (2003). Quelques enjeux relatifs à l'enseignement des compétences. *Pédagogie collégiale*. *17*(2), 27-30.

Université de Sherbrooke (1998). *Politique en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains, 2500-028*. Sherbrooke : Université de Sherbrooke.

ANNEXE A
DÉMARCHE DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES EXPÉRIMENTÉE À L'AUTOMNE 2009

À chaque fois que vous faites face à un problème informatique, suivez les étapes suivantes :

Si je ne sais pas par où commencer...

- Je consulte les notes que j'ai prises pendant les explications.
- Je relis les consignes sur le travail à réaliser.
- Je regarde dans les notes de cours s'il y a des indications pour m'aider à commencer.
- Je recherche dans mes anciens programmes si j'ai déjà fait quelque chose de semblable.
- Si le travail consiste à continuer un programme existant, j'explique le fonctionnement actuel du programme à mon ami imaginaire.
- Je consulte la documentation (Javadoc, selfthtml.org, PHP.net, mysql.com, msdn, aide en ligne d'un logiciel, …) pour retrouver la syntaxe d'une commande.
- Je recherche des exemples sur Internet.
- Je demande au prof et je m'attends à ce qu'il me pose des questions en retour.

Avant de me lancer dans ma programmation...

- Je fais un pseudo-code.
- Je monte les jeux d'essais.
- Je consulte au besoin la liste des raccourcis-clavier pour être plus efficace dans l'éditeur (ex : comment faire afficher les suggestions de méthodes ou de paramètres).

Si j’ai une erreur de compilation...

- Je prends le temps de bien lire le message d’erreur du compilateur.
- J’essaie de cibler l’erreur.
  - Je teste mon programme de façon systématique après chaque petit ajout.
  - Si je viens d’ajouter ou de modifier du code dans un programme qui compilait, j’essaie de mettre mes modifications en commentaire pour m’assurer que le problème vient de ce code.
  - Je mets en commentaire différentes parties du code jusqu’à ce que le programme compile, puis j’enlève progressivement les commentaires jusqu’à ce que j’aie ciblé ce qui fait planter le programme.
- Je consulte la documentation (Javadoc, selfthtml.org, PHP.net, mysql.com, msdn, aide en ligne d’un logiciel, …) pour retrouver la syntaxe d’une commande.
- Je consulte la liste d’erreurs fréquentes, le document de dépannage (troubleshooting), le blogue ou le wiki sur les solutions apportées à des problèmes.
- Je recherche des exemples sur Internet.
- Je demande au prof et je m’attends à ce qu’il me pose des questions en retour.
- Je documente sur le blogue ou le wiki la solution à mon problème.

Si le programme plante à l’exécution...

- J’essaie de cibler l’erreur.
  - Je teste mon programme de façon systématique après chaque petit ajout.
  - Si je viens d’ajouter ou de modifier du code dans un programme qui fonctionnait correctement, j’essaie de mettre mes modifications en commentaire pour m’assurer que le problème vient de ce code.
  - Je mets en commentaire différentes parties du code jusqu’à ce que le programme ne plante plus, puis j’enlève progressivement les commentaires jusqu’à ce que j’aie ciblé le problème.

- Je fais la trace de mon programme en expliquant mentalement (ou à haute voix) le fonctionnement de mon programme à mon ami imaginaire.
- J'utilise le débogueur en plaçant un point d'arrêt, en exécutant ligne par ligne et en vérifiant la valeur des variables.
- Je fais afficher des messages de débogage.
- Je consulte les pistes de solutions fournies par l'environnement de développement (ex : Eclipse). Attention : je prends le temps de bien comprendre la suggestion avant de l'appliquer sinon elle risque de créer d'autres problèmes.
- Je consulte la documentation (Javadoc, selfthtml.org, PHP.net, mysql.com, msdn, aide en ligne d'un logiciel, …) pour retrouver la syntaxe d'une commande.
- Je consulte la liste d'erreurs fréquentes, le document de dépannage (troubleshooting), le blogue ou le wiki sur les solutions apportées à des problèmes.
- Je recherche des exemples sur Internet.
- Je demande au prof et je m'attends à ce qu'il me pose des questions en retour.
- Je documente sur le blogue ou le wiki la solution à mon problème.

Si le programme ne fait pas ce qu'il devrait faire...

- Je fais la trace de mon programme en expliquant mentalement (ou à haute voix) le fonctionnement de mon programme à mon ami imaginaire.
- J'utilise le débogueur en plaçant un point d'arrêt, en exécutant ligne par ligne et en vérifiant la valeur des variables.
- Je fais afficher des messages de débogage.
- Je consulte la liste d'erreurs fréquentes, le document de dépannage (troubleshooting), le blogue ou le wiki sur les solutions apportées à des problèmes.
- Je recherche des exemples sur Internet.
- Je demande au prof et je m'attends à ce qu'il me pose des questions en retour.
- Je documente sur le blogue ou le wiki la solution à mon problème.

ANNEXE B

GUIDE POUR LA PRÉPARATION D'UN PLAN DE LEÇON UTILISANT L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE

Tâche à réaliser pendant cette leçon

Cliquez ici pour taper du texte.

1. Modelage

« Pendant ses présentations et ses démonstrations, l'enseignant s'efforce de rendre explicite tout raisonnement implicite, par exemple, à l'aide du plan de questionnement. Il enseigne donc quoi faire et comment, quand, où et pourquoi le faire. » (Bissonnette et Richard, 2005, p. 82)

Mise en situation (données du problème, exercice signifiant)

Cliquez ici pour taper du texte.

Pour obtenir un haut niveau d'attention des étudiantes et étudiants (motivation, engagement des étudiantes et étudiants)

Attention : ne pas mentionner le niveau de difficulté de la tâche à réaliser car cela pourrait mener au désengagement de l'étudiante ou de l'étudiant.

Cliquez ici pour taper du texte.

Liens entre les nouvelles connaissances et les connaissances antérieures (activation des connaissances préalables et, au besoin, retour sur l'enseignement de ces connaissances)

Cliquez ici pour taper du texte.

Stratégies cognitives

C'est ici que l'enseignante ou l'enseignant effectue le modelage afin de démontrer comment exécuter la tâche et résoudre les problèmes potentiels : endroits où retrouver les informations nécessaires; étapes pour effectuer la tâche; étapes pour régler les erreurs de compilation et erreur d'exécution; etc.

Cliquez ici pour taper du texte.

Contre-exemple

Cliquez ici pour taper du texte.

2. Pratique guidée

« L'enseignant prend le temps de vérifier ce que les élèves ont compris de sa présentation ou de sa démonstration, en leur donnant des tâches à réaliser en équipe, semblables à celles effectuées au moment du modelage. » (Ibid., p. 82)

Tâche à accomplir en équipe (semblable à celle modelée, pas de transfert)

Cliquez ici pour taper du texte.

Rétroaction à fournir pendant l'accomplissement de la tâche

Cliquez ici pour taper du texte.

3. Pratique autonome avec rétroaction après deux ou trois problèmes ou questions

« L'élève réinvestit seul, à l'aide de son plan de questionnement, ce qu'il a compris du modelage et appliqué en équipe, pendant la pratique guidée, dans quelques problèmes ou questions. » (Ibid., p. 82)

Tâche à accomplir seul

Cliquez ici pour taper du texte.

ANNEXE C

PLAN DE LEÇON UTILISANT L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE

Tâche à réaliser pendant cette leçon

Effectuer des requêtes imbriquées

1. Modelage

« Pendant ses présentations et ses démonstrations, l'enseignant s'efforce de rendre explicite tout raisonnement implicite, par exemple, à l'aide du plan de questionnement. Il enseigne donc quoi faire et comment, quand, où et pourquoi le faire. » (Bissonnette et Richard, 2001, p. 82)

Mise en situation (données du problème, exercice signifiant)

Vous avez une base de données permettant de gérer les données d'un garage. Vous avez besoin de connaître le nom du dernier mécanicien embauché. Comment faites-vous ?

Pour obtenir un haut niveau d'attention des étudiantes et étudiants (motivation, engagement des étudiantes et étudiants)

Attention : ne pas mentionner le niveau de difficulté de la tâche à réaliser car cela pourrait mener au désengagement de l'étudiante ou de l'étudiant.

Questionner les étudiantes et étudiants sur la façon dont ils pensent s'y prendre pour réussir cette requête.

Exemple de réponse : Sans les requêtes imbriquées, comment ferait-on pour savoir qui est le dernier ? On devrait lister les mécaniciens en ordre inversé de date d'embauche. À partir de cette liste, on pourrait savoir qui est le dernier.

Limite de cette méthode : un programme PHP ne peut pas faire cette démarche lui-même. Il faut lui fournir une seule requête qui fait tout le travail. Comment peut-on effectuer une seule requête permettant de trouver le nom du dernier mécanicien embauché ?

Liens entre les nouvelles connaissances et les connaissances antérieures (activation des connaissances préalables et, au besoin, retour sur l'enseignement de ces connaissances)

Vous connaissez déjà le SELECT dans sa forme la plus simple.

Ex : SELECT * FROM mecanicien;

Vous êtes capables de mieux préciser un SELECT.

Ex : SELECT mec_nom,mec_embauche
FROM mecanicien
ORDER BY mec_embauche DESC;

Vous devez maintenant réussir à imbriquer un SELECT dans un autre afin de préciser quels enregistrements doivent être retournés par la requête.

Stratégies cognitives

C'est ici que l'enseignante ou l'enseignant effectue le modelage afin de démontrer comment exécuter la tâche et résoudre les problèmes potentiels : endroits où retrouver les informations nécessaires; étapes pour effectuer la tâche; étapes pour régler les erreurs de compilation et erreur d'exécution; etc.

1. Je commence par afficher le concepteur afin d'avoir une vue globale de la base de données. Comment faire si je ne vois pas le menu permettant d'afficher le concepteur ? Je vais consulter la procédure dans les notes de cours. Je constate qu'il faut d'abord sélectionner la base de données et non une de ses tables. Je peux maintenant afficher le concepteur.

2. Quels champs sont nécessaires pour répondre à la demande ? Il s'agit des champs mec_nom et mec_embauche. Donc, une seule table est nécessaire, pas besoin de jointure.

3. Je fais un SELECT * sans condition pour voir les données de la table :

   SELECT * FROM mecanicien;

4. Comment puis-je savoir qui est le dernier mécanicien embauché ? En regardant l'ensemble des données, je peux trouver la plus grande date. C'est donc une requête qui permet de retrouver la plus grande date :

```
SELECT MAX(mec_embauche)
FROM mecanicien;
```

5. La requête ne m'a pas encore donné le nom du mécanicien. Je dois imbriquer cette requête dans une autre pour réussir :

```
SELECT mec_nom
FROM mecanicien
WHERE mec_embauche =
(
SELECT MAX(mec_embauche)
FROM mecanicien
);
```

6. Une fois la requête terminée, je dois vérifier le résultat obtenu par rapport à ce que j'avais trouvé en regardant les données dans la table. Je constate que le nom retourné par la requête est effectivement celui du dernier mécanicien embauché.

Contre-exemple

Tenter une requête sans requête imbriquée

Je vais essayer d'obtenir le nom du dernier mécanicien sans utiliser de requête imbriquée comme suit :

```
SELECT mec_nom, MAX(mec_embauche)
FROM mecanicien
```

Problème : je n'obtiens pas le bon nom. Pourquoi ? Le système de gestion de base de données (SGBD) comprend qu'il doit lister les noms donc il commence par sortir le premier nom de la liste. Comme la deuxième information utilise une fonction d'agrégation, le SGBD sort le résultat de la fonction et, comme une fonction d'agrégation ne retourne qu'un enregistrement, il arrête le travail. Je comprends donc qu'il faut vraiment exécuter une requête avec requête imbriquée pour obtenir le résultat désiré.

2. Pratique guidée

« L'enseignant prend le temps de vérifier ce que les élèves ont compris de sa présentation ou de sa démonstration, en leur donnant des tâches à réaliser en équipe, semblables à celles effectuées au moment du modelage. » (Ibid., p. 82)

Tâche à accomplir en équipe (semblable à celle modelée, pas de transfert)

En équipe de deux ou trois, exécutez les tâches suivantes. Dès que vous avez terminé un numéro, faites-le valider par l'enseignante ou l'enseignant.

1. Dans la base de données garage, écrivez une requête qui donne la description de la réparation la plus chère.

2. Essayez d'obtenir le même résultat sans utiliser de requête imbriquée. Que se passe- t-il ?

Rétroaction à fournir pendant l'accomplissement de la tâche

Dès qu'une équipe termine un numéro, vérifier leur réponse. Si elle est incorrecte, les questionner sur ce qu'ils ont compris (et non sur ce qu'ils n'ont pas compris) ainsi que sur leur démarche et les guider vers la stratégie menant à la bonne réponse.

3. Pratique autonome avec rétroaction après deux ou trois problèmes ou questions

« L'élève réinvestit seul, à l'aide de son plan de questionnement, ce qu'il a compris du modelage et appliqué en équipe, pendant la pratique guidée, dans quelques problèmes ou questions. » (Ibid., p. 82)

Tâche à accomplir seul

1. Dans la base de données formation, retrouvez l'identificateur unique du dernier module de la formation no 1.

2. Retrouvez le titre de la première fiche du module 8.

3. Retrouvez le nom de l'auteur de chacune des fiches écrites dans le mois de janvier.

4. Retrouvez l'identificateur unique et le titre de la dernière fiche du module 5.

5. Retrouvez l'identificateur unique des fiches qui sont à la fois dans le module 3 et dans le module 5.

ANNEXE D

QUESTIONNAIRE DE RÉTROACTION APRÈS ENSEIGNEMENT EXPLICITE

1	Dans les questions suivantes, le mot « exercice » fait référence à ce qui a été enseigné en classe aujourd'hui ainsi qu'aux exercices réalisés en équipe ou individuellement. Avant de débuter ton travail, avais-tu envie d'exécuter cet exercice ?
	❍ Beaucoup ❍ Moyennement ❍ Un peu ❍ Pas du tout
2	Qu'est-ce qui t'a donné ou non cette envie ?
3	Dans la façon d'enseigner de ton enseignante ou enseignant, quelles différences as-tu perçues entre la leçon d'aujourd'hui et les leçons précédentes ?
4	Est-ce que l'enseignante ou l'enseignant a présenté une mise en situation ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas

5	Avais-tu l'impression que l'exercice faisait appel à certains concepts que tu connaissais déjà ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas
6	Si oui, lesquels ?
7	L'exercice faisait-il appel à de nouveaux concepts ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas
8	Si oui, lesquels ?
9	Pendant les explications de l'enseignante ou de l'enseignant, est-ce que la démarche à suivre pour réaliser un exercice de ce genre a été clairement démontrée ?
	❍ Oui, très bien ❍ Oui, assez bien ❍ Non, pas très bien ❍ Non, pas du tout ❍ Je ne sais pas
10	Est-ce que l'enseignante ou l'enseignant a présenté un ou des contre-exemples, c'est-à-dire des choses à ne pas faire dans un exercice de ce type ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas

11	Est-ce que l'enseignante ou l'enseignant a demandé au groupe de réaliser une pratique guidée, c'est-à-dire un court exercice semblable à celui qui a été réalisé en démonstration ?
	❍ Oui et l'exercice était assez semblable ❍ Oui, mais l'exercice était plutôt différent ❍ Oui, mais l'exercice était complètement différent ❍ Non, il n'y a eu aucune pratique guidée ❍ Je ne sais pas
12	Si oui, lors de la réalisation de la pratique guidée, lesquelles de ces affirmations correspondent à ce que tu t'es dit intérieurement ? (possibilité de cocher plusieurs cases)
	❑ Je déteste ce type d'exercice. ❑ J'aime ce type d'exercice. ❑ J'ai généralement de la difficulté avec ce type d'exercice. ❑ J'ai généralement de la facilité avec ce type d'exercice. ❑ Pourquoi nous demande-t-on toujours de faire des programmes qui ne servent à rien ? ❑ J'aime réaliser de petits programmes parce que le niveau de difficulté est moins grand que lors d'un gros programme complexe. ❑ Je préfère les programmes complexes, ils sont plus motivants. ❑ Je juge que cet exercice ne vaut pas la peine que j'y consacre 5 minutes de mon précieux temps. ❑ Je sais que je pourrais le faire, mais je n'ai pas tellement envie de m'y mettre. ❑ Ça me semble difficile. Je vais essayer. En y mettant l'effort, je suis certain que je vais y arriver. ❑ Je peux bien essayer, mais je n'y mettrai pas beaucoup d'efforts. ❑ Ça ne me semble pas si facile qu'annoncé. Je vais quand même essayer de trouver la solution. ❑ Facile ! Je vais le faire assez rapidement. ❑ Ouf, il y avait des standards à respecter. Je ne me rappelle plus des standards. Tant pis, ce n'est pas important. ❑ Les standards à respecter, ce n'est pas un problème pour moi. ❑ Mon environnement de développement n'est pas fonctionnel. Ça serait compliqué de tout arranger. ❑ Je n'ai pas de solution valable pour cet exercice. Je vais attendre de voir le solutionnaire. ❑ Le temps était nettement insuffisant. Je n'ai qu'une solution partielle. ❑ Je prends le temps de tester mon programme : ça marche ! ❑ Ça valait le coup de fournir l'effort et ma démarche était adéquate !
13	As-tu rencontré des difficultés lors de la pratique guidée ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas

14	Si oui, comment as-tu surmonté ces difficultés ?
15	Est-ce que la démonstration que l'enseignante ou l'enseignant avait faite t'a guidé face aux difficultés ?
	❍ Oui, beaucoup ❍ Oui, un peu ❍ Non, pas vraiment ❍ Non, pas du tout ❍ Sans réponse
16	Est-ce que l'enseignante ou l'enseignant a demandé au groupe de réaliser une pratique autonome, c'est-à-dire une série d'exercices réalisés individuellement ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas
17	Si oui, lors de la pratique autonome (exercices individuels), te sentais-tu assez bien préparé pour réaliser les exercices ?
	❍ Oui, beaucoup ❍ Oui, un peu ❍ Non, pas vraiment ❍ Non, pas du tout ❍ Sans réponse
18	Qu'est-ce qui aurais pu t'aider à être mieux préparé ?

19	Qu’est-ce que tu suggères à ton enseignante ou à ton enseignant pour améliorer cet enseignement ?
20	Qu’est-ce que tu retiens de cet exercice ?
21	Cet exercice est-il important pour ta carrière ?
	❍ Oui ❍ Non ❍ Je ne sais pas
22	Pourquoi ?

ANNEXE E

PLAN DE L'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

Avec Cliquez ici pour entrer le nom, le Cliquez ici pour entrer la date

1. Impressions générales

a) Dans un premier temps, quelles sont vos impressions générales sur l'expérimentation que vous avez faite en classe dans le cadre de cette recherche ?

Cliquez ici pour taper du texte.

2. Place de l'enseignement explicite au collégial

a) Discours libre

Cliquez ici pour taper du texte.

b) Croyez-vous que l'enseignement explicite a sa place dans un programme technique au collégial ?

Cliquez ici pour taper du texte.

c) Est-ce que vous croyez que l'enseignement explicite permet de combler la problématique soulevée dans cette recherche, c'est-à-dire aider les étudiantes et étudiants à être plus autonomes lorsqu'ils font face à un problème ?

Cliquez ici pour taper du texte.

d) Selon vous, quelles disciplines du collégial se prêtent le mieux à l'enseignement explicite ?

Cliquez ici pour taper du texte.

e) Selon vous, comment se situe l'enseignement explicite dans un programme défini par compétences, là où les approches constructivistes sont généralement favorisées ?

Cliquez ici pour taper du texte.

f) Selon vous, quelle est la place de l'étudiante ou de l'étudiant dans une leçon d'enseignement explicite ? Peut-on dire qu'il est au cœur de la démarche de formation ? Pourquoi ?

Cliquez ici pour taper du texte.

g) Croyez-vous que l'enseignement explicite est favorable pour les étudiants forts autant que pour les étudiants faibles ?

Cliquez ici pour taper du texte.

h) Selon vous, l'enseignement explicite peut-il être avantageusement utilisé pour tout type d'apprentissage ?

Cliquez ici pour taper du texte.

i) Si non, sur quoi peut-on se baser pour déterminer si l'enseignement explicite peut être utilisé dans une leçon ?

Cliquez ici pour taper du texte.

3. Expérience d'enseignement explicite

a) Discours libre

Cliquez ici pour taper du texte.

b) Selon vous, quel élément de l'enseignement explicite a le plus d'impact sur l'autonomie des étudiantes et étudiants ?

Cliquez ici pour taper du texte.

c) Lors de votre expérimentation en classe, quels aspects de l'enseignement explicite vous ont sorti de votre zone de confort ?

Cliquez ici pour taper du texte.

d) Que changeriez-vous dans les leçons que vous avez données avec enseignement explicite pour que l'expérience soit plus intéressante au niveau des apprentissages, de l'autonomie, de la gestion de classe, de la gestion de l'horaire, etc. ?

Cliquez ici pour taper du texte.

4. Utilisation future de l'enseignement explicite

a) Discours libre

Cliquez ici pour taper du texte.

b) Avez-vous l'intention de réutiliser l'enseignement explicite dans les prochains cours que vous donnerez ?

Cliquez ici pour taper du texte.

c) Combien de leçons avec enseignement explicite auriez-vous l'intention d'utiliser pour un cours de 60 heures ?

Cliquez ici pour taper du texte.

d) Selon vous, qu'est-ce qui serait de nature à aider les enseignantes et les enseignants à intégrer l'enseignement explicite dans leurs cours ?

Cliquez ici pour taper du texte.