

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Analyse du problème de transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels  
dédiés en milieu collégial.

par

Dominique Douville

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

Mars 2005  
© Dominique Douville, 2005

## SOMMAIRE

Les enseignantes et les enseignants des programmes d'enseignement technique au collégial ont la responsabilité de former des futurs travailleuses et travailleurs qui possèdent les habiletés nécessaires à l'adaptation et à l'actualisation professionnelles qu'exigera leur milieu de travail. Dans plusieurs secteurs professionnels, notamment dans le secteur de la santé, l'évolution technologique constante exige des technologues qu'elles ou qu'ils possèdent les ressources pour faire face aux problèmes et aux situations nouvelles engendrés par ces changements technologiques; c'est dans ce contexte professionnel que le transfert des connaissances prend toute son importance.

Récemment, des intervenantes et des intervenants impliqués dans le programme de formation ont souligné la difficulté qu'éprouvent certaines et certains stagiaires à transférer les apprentissages réalisés en milieu scolaire vers le milieu clinique. Comme enseignante oeuvrant dans le milieu collégial depuis 25 ans, ce constat, auquel s'ajoute un questionnaire portant sur l'efficacité et la pertinence de mes pratiques d'enseignement des logiciels dédiés, ont orienté le choix de mon sujet d'essai vers le transfert des connaissances. Cet essai expose donc la situation problème et son contexte soit l'absence de transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés en technologie de médecine nucléaire, puis en identifie les causes possibles. Par la suite, il propose une analyse et une critique des stratégies utilisées par les enseignantes et les enseignants du milieu collégial et présente, en les justifiant, quelques éléments d'un modèle d'intervention permettant de solutionner, du moins partiellement, le problème soulevé.

Afin de dresser un portrait des pratiques en matière d'enseignement des logiciels dédiés, 40 enseignantes et enseignants des secteurs technique et préuniversitaire du Collège Ahuntsic ont été interrogés par sondage et plusieurs d'entre eux ont été rencontrés. Brièvement, le bilan des réponses au sondage a permis de conclure que certains d'entre eux adoptent des pratiques qui favorisent le transfert des connaissances mais que celles-ci ne sont pas répandues auprès de tous les enseignantes et les enseignants de cette communauté.

Cet essai présente ensuite quelques éléments d'un modèle d'intervention pédagogique qui s'inscrit dans la perspective du transfert des connaissances, en ajout aux pratiques actuelles et en lien avec les écrits portant sur le transfert des connaissances. Ce modèle propose d'abord que l'enseignante ou l'enseignant effectue une sélection judicieuse des éléments du contenu enseigné et planifie un enseignement axé sur l'utilisation de stratégies cognitives et métacognitives bien ciblées. Quant aux conditions d'enseignement, le modèle insiste sur deux d'entre elles: d'une part, que l'apprentissage soit d'une durée suffisante et, d'autre part, qu'il soit axé sur la pratique (*learning by doing*). Pour assurer le transfert et ajouter aux pratiques déjà existantes, d'autres stratégies sont aussi proposées : la prise en compte des connaissances déjà présentes chez l'étudiante et chez l'étudiant, la généralisation des connaissances et la verbalisation de la démonstration par l'expert, en constituent quelques exemples.

Pour assurer le transfert des connaissances, il faut en faire une partie intégrante de l'enseignement et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline et quel que soit le programme d'études. Le transfert doit être un élément de préoccupation de toutes les enseignantes et de tous les enseignants ; le choix qu'elles ou qu'ils exercent au regard des objets d'apprentissage, des conditions et des interventions pédagogiques est un des facteurs déterminants dans la réussite de cette opération.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE</b> .....	2
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	7
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	8
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	9
<b>INTRODUCTION</b> .....	10
<b>PREMIER CHAPITRE - LA NATURE DU PROBLÈME</b>	
1. DESCRIPTION DE LA SITUATION PROBLÈME .....	14
2. DESCRIPTION DU CONTEXTE DU PROBLÈME ET DE SON ÉVOLUTION .....	16
<b>DEUXIÈME CHAPITRE – IDENTIFICATION DES CAUSES POSSIBLES : CONTEXTES THÉORIQUE ET PRATIQUE.</b>	
1. LE CADRE THÉORIQUE DU TRANSFERT DES APPRENTISSAGES .....	19
2. CONCERTATION PÉDAGOGIQUE ET PROGRAMME DE FORMATION PAR ATTEINTE DE COMPÉTENCES .....	22
2.1 Contexte théorique .....	22
2.2 Contexte pratique .....	24
3. LES OBJETS APPRENTISSAGE .....	26
3.1 Contexte théorique .....	26
3.2 Contexte pratique .....	30
4. LES STRATÉGIES D’ENSEIGNEMENT .....	31
4.1 Contexte théorique .....	31
4.2 Contexte pratique .....	34

5. LE CONTEXTE D'APPRENTISSAGE .....	36
5.1 Contexte théorique .....	36
5.2 Contexte pratique .....	37
6. LA DYNAMIQUE MOTIVATIONNELLE.....	38
6.1 Contexte théorique .....	38
6.2 Contexte pratique .....	40
7. OBJECTIFS VISÉS PAR CET ESSAI.....	40

### **TROISIÈME CHAPITRE – ANALYSE ET CRITIQUE DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET DU CONTEXTE D'APPRENTISSAGE DES LOGICIELS DÉDIÉS EN MILIEU COLLÉGIAL.**

1. COLLECTE DES DONNÉES .....	43
2. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES DONNÉES .....	44
2.1 Aspects généraux .....	44
2.2 Objectifs visés par l'enseignement des logiciels dédiés .....	45
2.3 Connaissances préalables.....	47
2.4 Objets d'apprentissage .....	49
2.5 Stratégies d'enseignement et conditions d'apprentissage.....	54
2.5.1 Démonstration des fonctions du logiciel.....	57
2.5.2 Apprentissage des fonctions du logiciel au moyen d'une série d'étapes contenues dans une procédure écrite.....	58
2.5.3 Auto-apprentissage.....	59
2.5.4 Exercices à compléter ou problèmes à résoudre.....	60
2.5.5 Travail en équipe.....	62
2.5.6 Élaboration de schémas de compréhension.....	63
2.5.7 Pratique réflexive et autoévaluation.....	64
2.5.8 Variété de stratégies utilisées.....	65
3. PORTRAIT GLOBAL DES PRATIQUES ACTUELLES EN MILIEU COLLÉGIAL.....	66

### **QUATRIÈME CHAPITRE – PROPOSITION DE QUELQUES ÉLÉMENTS D'UN MODÈLE D'INTERVENTION PÉDAGOGIQUE PERMETTANT D'ASSURER LE TRANSFERT DES CONNAISSANCES DANS L'APPRENTISSAGE DES LOGICIEL DÉDIÉS.**

1. GÉNÉRALITÉS.....	69
2. OBJETS D'APPRENTISSAGE .....	69
2.1 Sélectionner les objets d'apprentissage .....	69

2.2 Tenir compte des connaissances antérieures des étudiantes et des étudiants.....	70
2.3 Que faut-il enseigner ? .....	71
2.4 Des connaissances contextualisées .....	73
3. CONDITIONS D'APPRENTISSAGE. ....	73
3.1 Consacrer du temps à la compréhension des concepts.....	73
3.2 Prendre le temps de faire apprendre.....	74
3.3 Étaler l'apprentissage dans le temps .....	74
3.4 Ancrer la théorie dans la pratique .....	75
4. STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT .....	75
4.1 Conscientiser les élèves à la nécessité du transfert .....	76
4.2 Ancrer les connaissances dans un contexte authentique .....	77
4.3 Adopter une stratégie favorisant la généralisation des connaissances .....	77
4.4 Le <i>modeling</i> ou le modelage .....	78
4.5 La résolution de problèmes .....	79
4.6 Adopter une stratégie favorisant la réflexion des élèves.....	81
<b>CONCLUSION</b> .....	83
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	86
<b>Annexe A</b> - Disciplines et nombre d'enseignantes et d'enseignants ayant répondu au sondage.....	90
<b>Annexe B</b> - Liste des programmes dans lesquels oeuvrent les enseignantes et les enseignants ayant participé au sondage.....	92
<b>Annexe C</b> - Lettre de présentation et questionnaire distribués aux enseignantes et aux enseignants lors du sondage .....	94
<b>Annexe D</b> - Liste des logiciels dédiés enseignés dans les différents programmes	101

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b>	Liste des notions enseignées et importance accordée à chacune de ces notions .....	47
<b>Tableau 2</b>	Stratégies d'enseignement retenues par les enseignantes et les enseignants interrogés et fréquence d'utilisation de ces stratégies .....	53

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b>	Réseau des connaissances liées à l'utilisation d'un ordinateur et de ses logiciels.....	26
<b>Figure 2</b>	Répartition par session de la clientèle visée par l'apprentissage .....	42
<b>Figure 3</b>	Répartition du nombre de stratégies utilisées par les enseignantes et les enseignants participant au sondage. ....	62

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à remercier en tout premier lieu M. Denis Bédard, qui en acceptant de diriger cet essai, m'a permis de bénéficier de son inestimable expertise, sa grande rigueur et sa disponibilité.

D'autres remerciements doivent aussi être adressés à M. Paul Forcier pour ses commentaires toujours judicieux et son encouragement constant lors de la rédaction de cet essai.

Je voudrais adresser des remerciements tout particuliers à mon conjoint Yvon et mes enfants Valérie, Pierre-Luc et Jean-Christophe pour leur support, leur patience et leur compréhension tout au long de cette rédaction.

## INTRODUCTION

L'ambition de toute enseignante ou de tout enseignant, mais aussi l'un de ses plus grands défis, est de s'assurer que les élèves construisent des savoirs durables et développent des outils d'apprentissage qui résisteront à l'épreuve du temps. Pour y arriver et permettre ainsi à l'étudiante ou l'étudiant de s'adapter aux exigences de sa profession, l'enseignante ou l'enseignant doit choisir judicieusement les stratégies d'enseignement et réunir toutes les conditions d'apprentissage qui permettront aux élèves de transférer au contexte professionnel les connaissances acquises en milieu scolaire.

Dans le domaine de la technologie de médecine nucléaire, des intervenantes et des intervenants ont souligné l'incapacité de certains stagiaires et nouveaux gradués à utiliser efficacement les logiciels dédiés à la saisie et au traitement des données. Il semble en effet que ces futurs et nouveaux technologues soient incapables de mobiliser les connaissances acquises préalablement, au collège ou dans leur milieu de stage, pour les réutiliser dans des nouvelles situations. Bref, on leur reproche d'être incapables de transférer dans la « vraie vie professionnelle » les connaissances acquises à l'école. Par le fait même, on reproche à l'école d'avoir échoué, partiellement du moins, à sa mission de formation. Cet essai a été réalisé afin d'identifier les causes possibles à cet absence de transfert des connaissances, de dresser un bilan des principales pratiques en matière d'enseignement des logiciels dédiés en milieu collégial et d'édifier les bases d'un modèle d'intervention qui assure le transfert lors de l'apprentissage de ces logiciels.

Dans le domaine de l'enseignement des logiciels dédiés<sup>1</sup>, la littérature américaine abonde en articles traitant du choix et de l'efficacité de plusieurs stratégies d'enseignement et des conditions d'application de ces stratégies. Toutefois, une revue des articles récents portant directement sur le transfert des connaissances des logiciels dédiés nous laisse croire que le sujet semble avoir préoccupé peu de chercheurs, compte tenu du contexte particulier et hautement spécifique dans lequel il s'inscrit.

Pour tenter de répondre à ce constat, dans le contexte bien particulier de la technologie de médecine nucléaire, le premier chapitre de cet essai expose de façon aussi claire et détaillée que possible, la problématique entourant le transfert des connaissances liées à l'utilisation des logiciels dédiés et le contexte professionnel dans lequel s'inscrit cette problématique. À cet égard, ce chapitre fournit une brève description du travail du technologue en médecine nucléaire, de la situation professionnelle dans laquelle elle ou il évolue et du programme collégial de formation en technologie de médecine nucléaire.

Le deuxième chapitre apporte d'abord quelques précisions sur le cadre théorique dans lequel s'inscrit le transfert des connaissances, puis se consacre à l'identification et l'analyse de quelques causes qui, tant d'un point de vue scientifique qu'empirique, pourraient expliquer chez les étudiantes et les étudiants du programme, l'absence relative de transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés. Il est aussi question dans ce chapitre de la notion de compétence, du programme de formation axé sur l'atteinte des compétences et de la concertation pédagogique nécessaire à l'atteinte des objectifs de transfert des connaissances dans une formation basée sur une telle approche. D'autres causes pouvant expliquer l'absence de transfert des connaissances sont aussi exposées notamment au regard des objets d'apprentissage et de l'importance accordée à l'enseignement des

---

<sup>1</sup> Le logiciel dédié ou logiciel d'application est un ensemble de programmes informatiques qui servent à aider un utilisateur à faire un certain travail (Grand dictionnaire terminologique, Office québécois de la langue française 2001).

connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles. Le choix des stratégies d'enseignement et du contexte d'apprentissage est aussi identifié comme une autre cause possible à l'absence de transfert ; à cet égard ce chapitre traite de l'importance pour l'enseignante ou l'enseignant de choisir judicieusement ses modes d'intervention auprès des élèves et de leur proposer un contexte d'apprentissage significatif qui s'apparente au contexte professionnel. Comme tout dernier élément traité dans ce chapitre, il est question de la dynamique motivationnelle et de son implication dans le transfert des connaissances. Pour chacune des causes exposées, un volet théorique et un volet pratique ont été formulés.

Le troisième chapitre traite d'un sondage mené auprès de 40 enseignantes et enseignants du milieu collégial effectué dans le but de répertorier les objectifs visés par l'apprentissage des logiciels dédiés, d'évaluer la prise en compte des connaissances préalables dans la planification de l'enseignement, de recenser les objets d'apprentissage, les différentes stratégies d'enseignement et les conditions mises en place dans l'enseignement des logiciels dédiés, autant dans les programmes de formation du secteur technique que ceux du secteur préuniversitaire. Ce chapitre expose d'abord le mode de collecte des données retenu puis présente et analyse les données recueillies lors de ce sondage pour finalement dresser un portrait global des pratiques actuelles en milieu collégial.

Finalement, le quatrième chapitre propose quelques éléments d'un modèle d'intervention pédagogique qui permettrait d'assurer le transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés. Les éléments proposés touchent trois volets bien circonscrits de l'enseignement et de l'apprentissage soient les objets d'apprentissage, les conditions d'apprentissage et les stratégies d'enseignement. Ce modèle pédagogique, qui s'inscrit dans une perspective cognitiviste et constructiviste de l'enseignement et l'apprentissage, a été élaboré à partir des interventions pédagogiques proposées et validées par les enseignantes et les enseignants interrogés lors du sondage ou par les écrits portant sur le transfert des connaissances ou encore

par une combinaison des deux. Les divers éléments proposés dans ce modèle d'intervention constituent une approche concrète qui permet à l'enseignante et l'enseignant d'intervenir efficacement dans la construction des connaissances et leur transfert subséquent par l'étudiante ou l'étudiant, non seulement dans l'apprentissage des logiciels dédiés mais dans toute situation d'apprentissage.

En terminant, malgré que cet essai ne se limite qu'à l'étude de quelques éléments de la vaste question du transfert des connaissances, il se veut un outil d'analyse, de réflexion et d'intervention pratique au regard de l'enseignement des logiciels dédiés en milieu collégial.

## **PREMIER CHAPITRE**

### **NATURE DU PROBLÈME**

#### **1. DESCRIPTION DE LA SITUATION PROBLÈME.**

Le technologue en médecine nucléaire est un professionnel de la santé qui oeuvre principalement dans les hôpitaux du Québec. Son travail consiste à utiliser des isotopes radioactifs à des fins diagnostiques en produisant des images auxquelles s'ajoute souvent la quantification de paramètres physiologiques, et cela au moyen de caméras sophistiquées, dites «à scintillations», couplées à des ordinateurs dédiés. Cette technologie d'imagerie permet l'investigation de maladies de toute nature – de l'épilepsie à la fracture de stress du sportif, en passant par les maladies coronariennes – et ne se limite donc pas à la cancérologie. Le technologue en médecine nucléaire est responsable de la préparation et de l'administration des produits radioactifs, de même que de la saisie et du traitement des données ; c'est à partir de ces données colligées par le technologue que, subséquemment, le médecin nucléiste posera son diagnostic.

Les ordinateurs utilisés dans les départements de médecine nucléaire proviennent essentiellement de compagnies états-uniennes ; ils sont constitués de plates-formes (de type PC ou Mac ou Sun) et de systèmes d'exploitation variables et sont tous rédigés en anglais, la petitesse du marché francophone nord-américain ne constituant pas un attrait suffisant à leur traduction en français. Ces ordinateurs contiennent, en plus d'un logiciel d'opération qui leur est propre, un logiciel d'application dédié à la médecine nucléaire. Ces derniers, malgré une logique

d'exécution et une présentation variables, effectuent essentiellement les mêmes tâches de saisie et de traitement des données.

L'an dernier, l'évaluation du programme collégial de formation, effectuée en vue de son agrément par l'Association Médicale Canadienne, nous a permis de relever une certaine insatisfaction au regard de l'atteinte de la compétence « Effectuer la saisie et le traitement des données de médecine nucléaire », par l'entremise d'un sondage portant sur le taux de satisfaction des employeurs. De plus, les observations des comportements des étudiantes et des étudiants faites au collège et en milieu de stage par les différents intervenants (maîtres de stage et enseignantes et enseignants cliniques) nous confirment que beaucoup d'étudiantes et d'étudiants démontrent peu d'habiletés et d'autonomie lorsqu'ils sont placés dans des situations où ils ont à utiliser un logiciel qui ne leur est pas familier et qu'ils semblent peu motivés à dépasser la limite des simples applications. Le bilan de la formation dispensée aux futurs technologues dans le domaine de l'apprentissage de ces logiciels indique que certaines améliorations pourraient être apportées.

Ces constatations invitent donc à un questionnement sur les différents facteurs qui ne semblent pas favoriser le transfert des connaissances apprises en milieu scolaire vers le milieu de stage, en l'occurrence le milieu clinique. Les discussions avec les enseignantes et les enseignants suite au sondage laissent croire que ce problème de transfert des connaissances outrepassé le domaine de la technologie de médecine nucléaire et pourrait donc se manifester dans d'autres programmes de formation du milieu collégial.

## 2. DESCRIPTION DU CONTEXTE DU PROBLÈME ET DE SON ÉVOLUTION.

Au cours des vingt-cinq dernières années, le domaine de l'imagerie médicale a connu une évolution fulgurante : qu'on pense à l'implantation des systèmes informatiques et à leur incontournable utilisation, ou encore à l'apparition de nouvelles technologies permettant de visualiser le corps humain en trois dimensions ; du simple plan « instantané » nous en sommes maintenant à évaluer le fonctionnement du cerveau et ce, en temps réel. En médecine nucléaire, il n'est pas exagéré d'affirmer que les changements technologiques se sont opérés en vagues successives à tous les dix ans : l'implantation des systèmes informatiques s'est effectuée au début des années '80, l'apparition de la tomoscintigraphie<sup>2</sup> comme outil diagnostique incontournable au début des années '90 et finalement la tomoscintigraphie par émissions de positrons qui s'implante, quoique encore timidement, depuis le début des années 2000.

Dans ce contexte d'apparition ou encore de renouvellement technologique constant – et on ne peut faire abstraction de l'évolution constante des logiciels associée à ces nouvelles technologies – tous ces changements ont exigé des différents intervenants une grande capacité d'apprentissage et d'adaptation. Cette évolution a aussi, par la force des choses, entraîné un bouleversement du rôle, des responsabilités et de l'autonomie professionnelle de ces différents acteurs ; dorénavant, les employeurs recherchent des candidats polyvalents, capables de s'adapter à des tâches complexes et variées.

Au niveau collégial, les programmes de formation de plusieurs professionnels oeuvrant dans le domaine de la santé ont dû, eux aussi, subir des refontes majeures, tant du point de vue de leur mode d'élaboration que de la place qu'ils devaient dorénavant laisser à l'enseignement des nouvelles technologies.

---

<sup>2</sup> Méthode d'exploration qui donne une image en coupe de la concentration radioactive d'un tissu. (Grand dictionnaire terminologique, Office québécois de la langue française 2001).

En médecine nucléaire, l'apprentissage des logiciels dédiés nécessaires à la manipulation des images et à la quantification des données s'effectue tout au long du programme de formation ; dès la deuxième session du programme, les étudiantes et les étudiants sont mis en contact avec les ordinateurs dédiés présents au laboratoire et ont à exécuter certaines tâches de traitement relativement simples. Par la suite, c'est à l'intérieur du cours *Saisie et traitement de l'information en médecine nucléaire*, dispensé aux étudiantes et aux étudiants de quatrième session à raison de trois (3) heures de théorie et de deux (2) heures de laboratoire par semaine, que s'effectue l'essentiel des apprentissages afin de permettre l'atteinte de la compétence *Effectuer la saisie et le traitement des données en médecine nucléaire*.

L'enseignement de la saisie et du traitement des données s'effectue aussi en stage de formation des 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> sessions, principalement par les technologues présents en milieu clinique. En centre de stage, les technologues responsables de la formation s'assurent que le stagiaire comprend et exécute adéquatement les gestes de saisie et de traitement des données; pour ce faire, des cahiers techniques contenant la procédure à suivre sont fournis aux stagiaires. Malheureusement, les conditions de travail actuelles en milieu hospitalier et plus particulièrement la pénurie de personnel sont peu favorables à l'apprentissage ; il faut donc s'assurer que l'étudiante ou l'étudiant se présente en milieu de stage avec les outils qui lui permettront d'approfondir ou encore de poursuivre ses apprentissages.

Afin d'outiller le futur technologue à utiliser efficacement et judicieusement les logiciels dédiés dans son milieu de stage et éventuellement dans son milieu de travail, l'apprentissage doit s'orienter vers l'acquisition de connaissances de base et d'habiletés transférables qui, d'une part lui permettront de répondre aux exigences variables des différents milieux cliniques et d'autre part lui permettront de faire face à l'évolution technologique incontournable des logiciels, à laquelle il sera inévitablement confronté. En situation de travail, le transfert des connaissances et la

mobilisation des habiletés qui y sont liées constituent des outils essentiels au développement et à l'actualisation professionnelle.

## **DEUXIÈME CHAPITRE**

### **IDENTIFICATION DES CAUSES POSSIBLES : CONTEXTES THÉORIQUE ET PRATIQUE.**

#### **1. LE CADRE THÉORIQUE DU TRANSFERT DES APPRENTISSAGES**

Du point de vue sémantique, il convient de définir le transfert des apprentissages. Selon Tardif (1999, p.58) le transfert fait référence au «[...] mécanisme cognitif qui consiste à utiliser dans une tâche cible une connaissance construite ou une compétence développée dans une tâche source. ». Plus simplement, Frenay (1994, p.73) le définit comme « la capacité qu'a un apprenant de résoudre de nouvelles situations en mobilisant les connaissances apprises antérieurement dans des situations différentes ». L'importance du transfert des connaissances n'est plus à prouver pour de nombreux auteurs dont Haskell (2001) pour qui le transfert constitue la base de tout apprentissage, du mécanisme de la pensée et de la résolution de problèmes.

Pour Marini et Genereux (1995), le transfert ne se limite pas uniquement à la mobilisation de connaissances mais exige en plus de la part de l'apprenante ou l'apprenant, la mobilisation de stratégies, de dispositions et de capacités de traitement requises par une tâche particulière. Le transfert implique un travail mental qui suppose que l'apprenant, placé dans une situation nouvelle, possède les ressources nécessaires à la compréhension et la maîtrise de la situation et la capacité de sélectionner et de mobiliser les ressources cognitives dont il dispose (Perrenoud, 1997).

Certains chercheurs et auteurs catégorisent l'étendu que peut prendre le transfert ; Marini et al. (1995) qualifient de transfert proche, spécifique et unidimensionnel le transfert qui implique la mobilisation de connaissances d'une tâche unique dans un contexte très peu différent du contexte d'apprentissage initial. En opposition à ce concept, le transfert éloigné, général et multidimensionnel suppose une mobilisation des connaissances dans une variété de tâches et contextes très différents. Pour Bédard, Frenay, Turgeon et Paquay (2000) il est plutôt question de niveaux de transfert selon les situations susceptibles de faire appel aux connaissances : le premier niveau fait appel au transfert des connaissances en situation d'évaluation formative et sommative, le second niveau de transfert fait référence aux situations de stage ou de pratique professionnelle et le troisième niveau représente les situations extra-curriculaires de mobilisation des connaissances acquises.

Beard (1993) fait état de la difficulté des chercheurs à qualifier le type de transfert associé à l'utilisation de l'ordinateur et de ses logiciels et qualifie plutôt de polymorphe le type de transfert car il s'agit selon lui d'un transfert qui peut être à la fois proche et éloigné, spécifique et général.

Le transfert des apprentissages doit être distingué de l'application d'un apprentissage. La réutilisation pure et simple d'une connaissance ou d'un savoir-faire ne peut être qualifiée de transfert des apprentissages ; la répétition d'une tâche dans une série d'exercices ne constitue pas un transfert des apprentissages mais plutôt la traduction cognitive de cette connaissance par son application.

« Toute situation de transfert implique obligatoirement un problème à résoudre, ce qui différencie clairement le transfert de l'application pure et simple de connaissances. Ainsi chaque situation de transfert correspond à un contexte inédit ou inhabituel. » (Morrisette, 2002, p.45). Même le transfert proche, spécifique et unidimensionnel, qui exige la mobilisation des ressources dans un contexte qui

diffère parfois très peu du contexte d'apprentissage, ne doit pas être confondu avec l'application d'une connaissance dans un exercice. Pour que puisse se manifester le transfert, il faut qu'il y ait « passage d'une connaissance d'une situation à une autre, d'un contexte à un autre, que ce soit dans le cas d'un apprentissage, d'une tâche à réaliser ou d'un problème à résoudre ». (Tardif 1992, p.277).

Toujours selon Tardif (1999, p.86) « Chaque situation de transfert doit susciter la réalisation de nouveaux apprentissages » ; la recontextualisation ou la mise en relation de la connaissance à un contexte nouveau et peu familier oblige l'élève à adapter ou ajuster la structure de sa connaissance à ce nouveau contexte résultant ainsi en un nouvel apprentissage. Compte tenu des différences importantes existant entre les contextes scolaire et professionnel, l'étudiante ou l'étudiant placé en situation de stage doit mobiliser des ressources fort différentes de celles qui sont exigées d'elle ou de lui en milieu scolaire (Frenay et Bédard., 2004). En pratique professionnelle, les situations problèmes rencontrées sont variées et complexes et exigent la mobilisation de connaissances et de stratégies acquises antérieurement ; de cette interaction résultera une connaissance modifiée et adaptée à ce nouveau contexte.

Les facteurs impliqués dans le transfert des connaissances sont nombreux et multidimensionnels ; selon Marini et al. (1995) l'apprenante ou l'apprenant, l'objet d'enseignement, le contexte d'enseignement (contexte physique et social, l'enseignement et le support de l'enseignant, le comportement des étudiantes et des étudiants, les normes et objectifs inhérents au contexte), la tâche à transférer et le contexte de transfert sont tous des éléments à considérer lorsqu'il est question de transfert.

Dans un contexte technologique en constante évolution comme celui du milieu médical, le transfert des apprentissages prend toute son importance. Comme l'écrit Tardif (1999, p.57), « On peut concevoir qu'il [le transfert] constitue un

mécanisme adaptatif crucial dans la société, particulièrement dans les milieux marqués par des changements fréquents et dans lesquels les personnes doivent faire face à des situations inédites. »

Au regard de la notion de transfert, les points suivants sont retenus et serviront de repères à l'analyse subséquente :

- le transfert implique la mise en relation et l'adaptation, dans un contexte nouveau et inhabituel, d'une connaissance acquise précédemment ;
- le transfert mobilise plus qu'une connaissance mais aussi des habiletés cognitives, métacognitives et des dispositions ;
- le transfert fait appel à la résolution de problèmes et se différencie ainsi de l'application des connaissances ;
- le transfert des connaissances constitue la pierre angulaire de l'adaptation et du développement professionnel de l'individu confronté à l'évolution technologique constante de son milieu de travail.

## 2. CONCERTATION PÉDAGOGIQUE ET PROGRAMME DE FORMATION PAR ATTEINTE DE COMPÉTENCES

### 2.1 Contexte théorique

Depuis le début des années '90, les programmes de formation du niveau collégial sont élaborés selon une approche dite « par compétences ». Cette approche vise essentiellement la définition de cibles de formation centrées sur le développement de compétences des étudiantes et des étudiants et la cohésion des activités pédagogiques par l'entremise de l'approche programme. (Tremblay, 2003).

Sous un angle technique, le ministère de l'Éducation (1991) définit la compétence comme « un ensemble de comportements socio-affectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psycho-sensori-motrices qui permettent

d'exercer une fonction, une activité ou une tâche à un degré de performance correspondant aux exigences minimales du marché du travail. » (p.13).

Toutefois, selon Tremblay (2003, p.27), il apparaît plus intéressant d'aborder la notion de compétence sous un angle pédagogique comme étant « ...la capacité d'accomplir des tâches ou de résoudre des problèmes en suivant une démarche structurée, mobilisant des connaissances et des savoir-faire appropriés. ». Cette définition ne limite donc pas l'atteinte de la compétence au simple développement d'habiletés techniques mais suppose « la mobilisation de connaissances dans le contexte de la résolution de problèmes. » (Tremblay 2003, p.27). Les compétences à atteindre, dans les programmes techniques, sont « des résultats d'apprentissage exigés par la vie réelle. » (Tremblay, 1994) et se situent dans un contexte professionnel. À cet égard, le développement des compétences implique, bien au-delà de la mobilisation des connaissances, le développement de la part des étudiantes et des étudiants, de modèles d'action et de modèles mentaux propres à leur champ professionnel (Meirieu, 1996). Dans cet ordre d'idée, pour Le Boterf (2000), la compétence serait une combinaison des ressources de la personne (incluant les connaissances) et des ressources de son environnement.

Dans une approche par compétences, on insiste sur l'importance d'inciter l'étudiante ou l'étudiant à accomplir des tâches complexes et significatives, comme par exemple résoudre des problèmes pertinents, car seules les tâches de cette nature permettent d'assurer l'intégration des apprentissages et obligent le transfert des connaissances d'un contexte à un autre (Tremblay 2003).

L'enseignement qui vise le développement des compétences doit donc favoriser la mobilisation des connaissances et des capacités des élèves ; l'enseignante ou l'enseignant doit donc considérer dans son approche pédagogique tous les éléments qui favoriseront l'intégration et le transfert des apprentissages (Tremblay 2003).

Selon Gillet (1991, dans Meirieu, 1996), la compétence constitue un des principes organisateurs de la formation professionnelle et les interventions réalisées en lien avec le développement de compétences augmentent les probabilités de transfert de ces compétences. Dans un programme de formation axé sur le développement des compétences il faut, entre autres, définir clairement les compétences visées, établir des liens entre les disciplines et déterminer les modalités pédagogiques qui favorisent le développement des compétences (Meirieu, 1996).

« Il faut concevoir, tester et ajuster des activités d'apprentissage qui permettent, à la fois d'acquérir des savoirs, de développer des savoir-faire et de mobiliser ces connaissances de manière appropriée et éventuellement, de les transférer à d'autres situations semblables ou même à des contextes complètement différents. » (Tremblay 2003, p.30)

Quant à l'approche programme, il convient d'insister sur l'importance de la concertation pédagogique afin que le transfert des connaissances puisse se manifester tout le long du programme de formation. À ce propos, Tremblay (2003, p.30) souligne que « La collaboration entre les enseignantes et les enseignants intervenant dans un programme constitue un facteur essentiel car les compétences acquises doivent pouvoir être réutilisées, consolidées, élargies et combinées pour mener à l'épreuve synthèse de programme qui couronne les apprentissages et permet d'attester cette intégration pour l'ensemble d'un programme. »

## 2.2 Contexte pratique

Le programme de *Technologie de médecine nucléaire* est constitué d'un ensemble de cours qui vise la maîtrise de 17 compétences. Ces cours sont regroupés à l'intérieur de deux blocs de formation : la formation générale et complémentaire – français, philosophie, anglais, éducation physique et les disciplines de la formation

complémentaire- et la formation spécifique assumée d'un part, par les disciplines dites *contributives* telles Biologie, Mathématique, Chimie, Psychologie et Technologie du génie électrique et, d'autre part, par la discipline maître d'œuvre, Médecine nucléaire. Chacun des cours offerts par la discipline dite maître d'œuvre couvre un champ bien circonscrit ; certains cours touchent des aspects plus fondamentaux du programme tels la physique des radiations, la radiopharmacologie, la radioprotection etc., tandis que d'autres abordent des aspects plus techniques, ceux de la réalisation des examens du patient.

On peut donc constater que plusieurs enseignantes et enseignants, de culture disciplinaire différente, sont impliqués dans la formation des futurs technologues ; chacun d'eux possède une conception propre de la notion de compétence et de l'importance du transfert dans l'atteinte de celle-ci. Dans un programme élaboré par compétences, pour favoriser le transfert, il importe de lier les savoirs et leur mise en œuvre dans des situations complexes et cela vaut à l'intérieur des disciplines et au carrefour des disciplines. (Perrenoud, 1999). Il appert donc que les enseignantes et enseignants impliqués dans le programme de formation, toutes disciplines confondues, doivent adopter une approche pédagogique qui vise la contextualisation des savoirs, le développement de la capacité à résoudre des problèmes et à prendre des décisions ; seule la concertation pédagogique entre les différentes intervenantes et intervenants peut permettre le développement d'une telle approche pédagogique.

Dans le programme actuel, l'utilisation des logiciels dédiés est fréquente dans les laboratoires des différents cours de formation spécifique sans toutefois qu'il y ait harmonisation des pratiques d'enseignement en vue de favoriser le transfert des connaissances. Il n'existe pas de véritables lieux d'échanges sur la question pédagogique, seules quelques instances dédiées à la gestion du programme tiennent lieu de rencontre. Ainsi, ce cloisonnement qu'on pourrait qualifier de *sous-disciplinaire* peut constituer une autre cause au transfert des connaissances, à l'intégration des savoirs et ainsi, au développement des compétences.

### 3. LES OBJETS D'APPRENTISSAGE.

#### 3.1 Contexte théorique

Tout d'abord, il peut sembler superflu de préciser que pour assurer un transfert efficace des apprentissages, l'étudiante ou l'étudiant doit posséder les connaissances de base utiles au contexte de transfert. Selon Tardif (1992, p. 281) « le transfert des apprentissages exige que l'élève ait, dans sa mémoire à long terme, c'est-à-dire dans sa base de connaissances, les connaissances spécifiques nécessaires pour le problème en question ou pour la tâche à exécuter. »

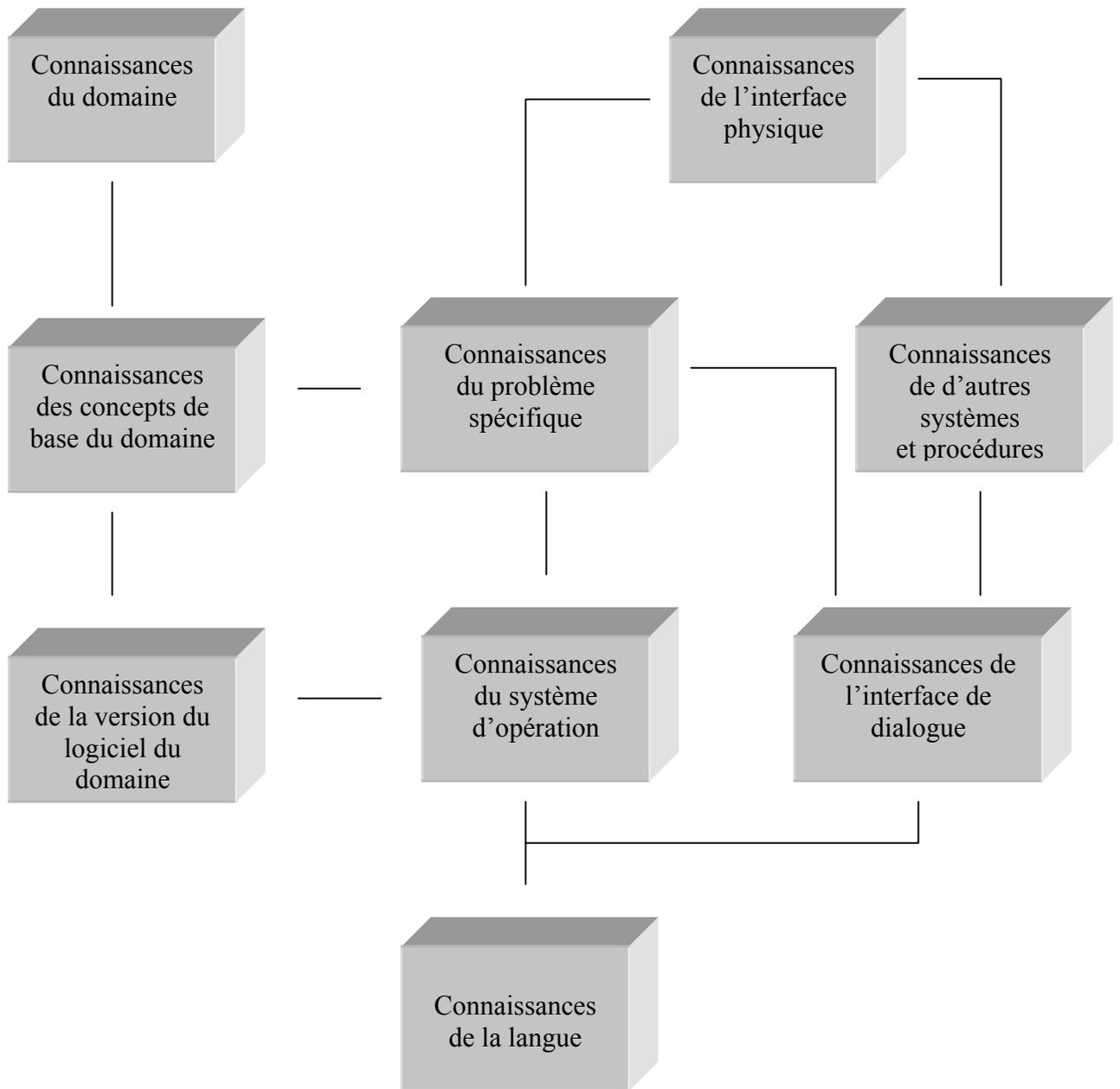
Ce préalable prend d'autant plus d'importance que l'étude de Olsen (1993) a démontré que l'insuffisance de connaissances du nouveau contexte dans lequel doit s'opérer le transfert peut s'avérer un élément de frustration important et constituer un obstacle au transfert des apprentissages.

Beard (1993) fait état d'un vaste réseau d'interrelations de connaissances nécessaires à l'utilisation d'un ordinateur et de ses logiciels (Figure 1). Ce réseau complexe implique une multitude de connaissances qui s'étendent des connaissances du domaine pour lequel le logiciel dédié est utilisé, en passant par les connaissances du système d'opération et de l'interface physique (matériel informatique), sans oublier les connaissances de la version du logiciel utilisé. L'utilisateur doit aussi posséder certaines connaissances du problème motivant l'échange avec le logiciel, des connaissances transférées à partir de situations antérieures et enfin des connaissances relatives à la version du logiciel utilisé. La complexité de ce réseau de connaissances permet d'apprécier une part du défi qui se dresse face au transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés.

Pan (1999) a classifié les objets d'apprentissage de l'utilisation d'un logiciel en trois groupes :

- les connaissances déclaratives : (le quoi) qui s'intéressent plus particulièrement à la compréhension des fonctions du logiciel, de ses attributs et des termes techniques tels la barre d'outils, le menu d'application, l'utilisation de la règle, etc. ;
- les connaissances conceptuelles : (le pourquoi) ces connaissances font état des liens qui unissent les connaissances déclaratives (le quoi) et créent des modèles mentaux qui permettent d'expliquer un phénomène (Grotzer, 2002). Les concepts liés aux opérations de base de l'ordinateur telles la fermeture d'un fichier ou d'un programme, la copie d'un fichier ou encore l'initialisation du disque, etc. ;
- les connaissances procédurales : (le comment) qui font référence aux différentes étapes à accomplir afin de compléter une tâche plus globale telles la création d'une fonction macro, l'utilisation des fonctions de recherche et de remplacement, etc.

**Figure 1 Réseau des connaissances liées à l'utilisation d'un ordinateur et de ses logiciels.**



Adaptation du schéma de Hammond et Barnard (1984) *Dialogue design : Characteristics of User Knowledge*. Dans A.Monk ed. *Fundamentals of Human Computer Interaction* (pp.127-164) London : Academic Press

Dans son livre, Hakell (2001) souligne l'importance du transfert des connaissances dans l'enseignement des logiciels et de l'ordinateur. Selon cet auteur, l'enseignement ne doit pas se limiter à la transmission de connaissances procédurales où l'élève exécute, étape par étape, une série de commandes lui permettant de faire exécuter un programme, mais doit s'orienter vers l'enseignement de connaissances conceptuelles où l'élève peut entrevoir les modèles mentaux de la structure sous-jacente aux différents interfaces, aux systèmes d'opération et aux logiciels d'application. Par la suite, l'expérience plus vaste de l'élève lui permettra de comprendre plus rapidement et plus aisément la structure inhérente aux différents logiciels qu'il sera appelé à utiliser.

Les tâches complexes, qui favorisent le transfert ou la mobilisation des connaissances, sont celles qui exigent de l'étudiante ou de l'étudiant qu'il combine plusieurs types de connaissances : déclaratives, conceptuelles et procédurales (Pan, 1999). Cette conclusion est reprise par Guay (1995) qui souligne que le transfert et l'extension des connaissances nécessitent des tâches et des contextes de réalisation complexes, complets et variés et doivent se rapprocher des contextes du marché du travail.

Contrairement aux auteurs précédents, Haskell (2001) affirme que les connaissances déclaratives sont les connaissances à la base du transfert des apprentissages, et ce pour les raisons suivantes : d'abord, les connaissances déclaratives fournissent les conditions préalables aux quatre autres catégories de connaissances (stratégiques, procédurales, conditionnelles et théoriques) ; les connaissances déclaratives incluent ou génèrent les autres catégories de connaissances, les connaissances déclaratives constituent un squelette qui permet d'échafauder ou d'assimiler de nouvelles connaissances et fournissent des modèles mentaux d'organisation (ou analogies) qui permettent la compréhension de nouvelles connaissances.

Frenay et al. (2004) confirment que le contexte professionnel « produit des connaissances qui sont à la fois déclaratives et procédurales, accompagnées de connaissances de stratégies cognitives et métacognitives guidant leur application.» par opposition au contexte scolaire qui vise la mémorisation des connaissances et la résolution de problèmes simplifiés. En ce sens, Marini et al. (1995) insistent sur l'importance d'enseigner, en plus des connaissances déclaratives et procédurales, des stratégies propres à la réalisation de la tâche et des stratégies métacognitives. À cette liste, ils ajoutent l'enseignement des dispositions comme la persévérance, l'ouverture à de nouvelles expériences, l'acceptation de nouveaux risques, la confiance en soi et le désir de réussite.

Comme autre cause au problème de transfert visé par cette analyse, on peut questionner à la fois l'étendue et le type de connaissances que possède l'étudiante ou l'étudiant pour opérer le transfert et enfin les moyens qui lui sont enseignés pour pouvoir y arriver.

### 3.2 Contexte pratique

Essentiellement, les connaissances qui feront l'objet de transfert se retrouvent dans le cours *Saisie et traitement de l'information en médecine nucléaire*, cours responsable de l'atteinte de la compétence *Effectuer la saisie et le traitement des données de médecine nucléaire*. Dispensé à la quatrième session du programme, l'enseignement se répartit en trois heures de théorie et deux heures de laboratoire par semaine. La période théorique a pour objectif l'enseignement des concepts et vise la compréhension des notions qui sous-tendent la modification de l'image, la reconstruction des données et la quantification des paramètres physiologiques.

Au laboratoire, les connaissances déclaratives sont transposées ou traduites en connaissances procédurales et conditionnelles. L'étudiante ou l'étudiant doit

appliquer les concepts théoriques et développer des savoir-faire nécessaires à l'utilisation des logiciels dédiés et cela sous certaines conditions. Pour illustrer cette transposition, on peut citer comme exemple l'ajustement du contraste de l'image. Lors de la période théorique, les notions relatives à l'ajustement des seuils d'affichage, du gamma ou au choix du type d'échelles d'affichage sont expliquées à l'étudiante ou l'étudiant. Par la suite, lors de la période de laboratoire, l'étudiante ou l'étudiant applique à l'image ces différentes méthodes d'ajustement du contraste selon une procédure bien définie, fournie par l'enseignant ; cette procédure décrit étape par étape les gestes à poser pour l'obtention des résultats.

Toutes ces connaissances constituent les éléments de base qui peuvent être mobilisés et transférés dans un autre contexte.

## 4 LES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

### 4.1 Contexte théorique

Malgré que le concept de transfert des connaissances soit universellement reconnu comme l'objectif fondamental de tout apprentissage, une revue de la recherche conclut qu'il se produit rarement en contexte scolaire. (Haskell, 2001). Comme cause possible, il peut être utile de porter une attention particulière au volet enseignement dans le contexte du transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés.

Selon Beard (1993), les quelques recherches en matière de transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels démontrent que la formation dispensée, souvent en milieu de travail, ne permet au mieux que le développement d'habiletés très spécifiques et que l'apprentissage de ces habiletés, parce que trop

liées à un contexte bien particulier, peut interférer avec l'apprentissage subséquent d'autres logiciels.

Dans le domaine de l'enseignement des logiciels de traitement de texte, un article par Olsen (1993) traitant du transfert des apprentissages insiste sur l'importance de l'enseignement « conceptuel » c'est-à-dire un enseignement qui dégage les concepts qui sous-tendent l'exécution de chacune des tâches exécutées par le logiciel, de façon à permettre à l'étudiante ou l'étudiant de décontextualiser les notions appliquées dans un logiciel particulier, pour en assurer l'apprentissage durable et le transfert à long terme. Cette stratégie oblige l'étudiante ou l'étudiant à produire, pour chacun des logiciels utilisés, une représentation graphique ou algorithme qui résume l'exécution de la tâche ciblée. Lors de l'utilisation d'un autre logiciel, il est appelé à comparer les étapes de cet algorithme et, avec l'aide d'un autre étudiante ou d'un autre étudiant, à en dégager les similitudes ou les différences observées. Cette approche se confirme avec Lambrecht (1993) qui affirme que quel que soit le logiciel faisant l'objet d'un apprentissage, avant que ce dernier puisse être utilisé en contexte professionnel, l'étudiante ou l'étudiant doit, en plus de l'apprentissage du « comment faire », comprendre les concepts sous-jacents, les problèmes relatifs à son utilisation et juger des solutions offertes par ce dernier.

L'organisation des connaissances sous forme de schéma est une stratégie jugée intéressante par d'autres auteurs et chercheurs (Jones 1987 ; voir Tardif 1992) car l'organisation des connaissances sous formes de schémas permet de les incorporer efficacement dans la mémoire à long terme. L'étude menée par Olsen (1993) a aussi démontré que l'utilisation d'algorithmes des opérations, une autre forme d'organisation des connaissances, pouvait s'avérer une méthode efficace pour permettre le transfert des apprentissages.

Olsen (1993) conclut aussi que l'apprentissage en coopération couplé à l'utilisation de ces algorithmes pouvait s'avérer une combinaison efficace dans le

transfert des apprentissages. Davis (1999) confirme cette approche ; selon lui, le transfert est favorisé par la possibilité offerte aux étudiantes et aux étudiants d'interagir et de discuter pour en arriver à des consensus. Les recherches de Campione, Shapiro et Brown (1995) reconnaissent l'importance de l'enseignement par les pairs comme élément essentiel d'un environnement pédagogique favorisant le transfert puisqu'il permet à l'étudiante ou l'étudiant d'expliquer les apprentissages qu'il se voit réaliser. Frenay et al. (2004) confirment l'importance de l'articulation des connaissances par l'étudiante ou l'étudiant comme première condition du processus de compagnonnage cognitif, créant ainsi des conditions favorables au transfert des apprentissages.

Pan (1999) affirme que la meilleure stratégie d'apprentissage à utiliser avec les enseignantes et les enseignants est l'approche orientée sur l'accomplissement d'une tâche réelle dans leur milieu de travail et son application en laboratoire ; il considère donc essentiel de lier les tâches d'apprentissage avec les expériences de vie. Cette affirmation est aussi appuyée par Frenay et al. (2004) qui soulignent que « La contextualisation des connaissances, comme stratégie d'enseignement et d'apprentissage, apparaît, selon l'état actuel des travaux de recherches, contribuer de manière significative au transfert. »

Plusieurs auteurs pour affirmer que la stratégie de résolution de problèmes constitue une des avenues les plus intéressantes au transfert des apprentissages. Dans son livre, Tardif (1992, p.218) affirme que « Le transfert des apprentissages est d'autant plus facilité qu'ils ont été réalisés dans un contexte de résolution de problèmes. » et « La variété des tâches de résolution de problèmes assure les plus grandes possibilités de transfert. ». Frenay et al. (2004) confirment l'importance du choix des stratégies d'enseignement afin de permettre à l'enseignant de vérifier le degré d'expertise détenu par l'étudiante ou l'étudiant ; à cet égard, les stratégies de type *Learning by Doing* soit les stratégies de résolution de problèmes, d'étude de cas

ou la réalisation de projet constituent des avenues intéressantes qui incitent l'étudiante ou l'étudiant à participer activement au processus d'apprentissage.

Cette stratégie d'enseignement peut cependant ne s'appliquer que pour un certain type de contenu ; c'est pourquoi l'enseignant aura recours à d'autres techniques comme l'étude de cas ou encore l'approche par projet afin de permettre la contextualisation de la ou des connaissances ciblées afin de favoriser leur transfert.

Selon Davis (1999) plusieurs éléments peuvent faire obstacle au transfert efficace des apprentissages des logiciels dédiés : un enseignement axé sur l'exécution d'exercices, la motivation chancelante de certaines étudiantes et certains étudiants, leur manque de confiance à utiliser leurs connaissances dans une situation nouvelle et l'utilisation de matériel qui ressemble peu à celui présent sur leurs futurs lieux de travail.

La section qui suit permet de mettre en lumière les stratégies d'enseignement privilégiées par les enseignantes et les enseignants de la discipline médecine nucléaire, autant en milieu scolaire qu'en milieu de stage clinique. Il sera possible de constater que les différents intervenants accordent peu de considération aux dimensions motivationnelle et métacognitive dans l'élaboration et la mise en place des stratégies d'enseignement.

#### **4.2 Contexte pratique**

Tel qu'expliqué précédemment, l'enseignement des concepts théoriques propres aux logiciels en médecine nucléaire vise la compréhension des notions qui sous-tendent la modification de l'image, la reconstruction des données et la quantification de paramètres physiologiques. Cet enseignement repose sur la décontextualisation des concepts de façon à permettre à l'étudiante ou l'étudiant

d'apprécier tous les fondements relatifs aux tâches exécutées par les logiciels dédiés. De nombreux exemples sont apportés en classe afin de permettre la mise en contexte des concepts étudiés.

L'apprentissage en laboratoire se résume de la façon suivante : avant chacun des laboratoires, l'étudiante ou l'étudiant se voit remettre une procédure à suivre sous forme de liste d'étapes à exécuter ; toutefois, il ne doit pas se contenter d'exécuter les étapes mais doit aussi effectuer certaines observations afin de répondre à des questions lui permettant d'évaluer sa compréhension des gestes posés. L'enseignante ou l'enseignant agit alors à titre de personne ressource. Après cette période de laboratoire, l'étudiante ou l'étudiant complète un rapport de laboratoire constitué d'une série de questions ouvertes visant à vérifier la compréhension du lien entre les concepts théoriques et leur application en laboratoire, de façon à favoriser une certaine pratique réflexive.

Au laboratoire de médecine nucléaire du collège, il existe trois logiciels dédiés différents sur lesquels l'étudiante ou l'étudiant est appelé à travailler à un moment ou à un autre de la session. Les différences de structure, de présentation et d'exécution des fonctions diverses de ces logiciels obligent (du moins le croit-on) l'étudiante ou l'étudiant à procéder à un transfert de connaissances ; les connaissances acquises précédemment sont mobilisées dans un nouveau contexte et permettent l'apprentissage de ce nouveau logiciel. Toutefois, aucun enseignement n'est dispensé relativement aux différences pouvant être observées au niveau des différents logiciels lors des périodes de laboratoire.

Comme autre cause au problème de transfert des connaissances, on peut donc questionner la formule d'enseignement actuellement retenue à l'intérieur du cours *Saisie et traitement de l'information*, cours responsable de l'atteinte de la compétence visée par la problématique étudiée.

## 5. LE CONTEXTE D'APPRENTISSAGE

### 5.1 Contexte théorique

L'apprentissage s'inscrit toujours dans un contexte (Haskell 2001). Le contexte d'apprentissage s'avère un facteur déterminant dans le transfert : dans cet ordre d'idée, plusieurs auteurs décrivent l'importance d'attribuer un sens véritable à une connaissance en l'inscrivant dans un contexte qui, idéalement, se rapproche du contexte professionnel. Selon Guay (1995, p. 80), le transfert doit s'inscrire dans un contexte d'apprentissage qui se décrit comme suit : « [...] pour développer un réflexe de transfert le plus spontané et intrinsèque possible, il faut savoir présenter des liens significatifs tout en ayant pour objectif la prise en charge par l'élève de ses propres transferts.» et « Le transfert n'est possible que dans la mesure où l'élève perçoit les relations de similitude entre diverses situations. »

En plus du contexte d'apprentissage, il convient de prendre en compte les conditions qui favorisent le transfert. Selon Perkins et Salomon (1989 dans Tardif 1992, p. 279), il existe cinq conditions à respecter pour favoriser le transfert :

(1) l'intervenant montre à l'apprenant comment différents problèmes qu'il travaille se ressemblent ; (2) en présence de problèmes comparables, l'intervenant dirige l'attention de l'apprenant vers les données de base et non vers les données superficielles ou de surface ; (3) l'apprenant est familier avec le domaine de connaissances auquel appartient les problèmes à résoudre ; (4) des exemples sont présentés et accompagnés de règles, idéalement formulées par l'apprenant lui-même ; (5) lorsque l'apprentissage se produit dans un contexte social comme l'enseignement réciproque, les justifications, les principes et les explications sont socialement générés, discutés et reliés entre eux .

Pour Bédard *et al.* (2000) qui proposent « L'apprentissage et l'enseignement contextualisés authentiques » comme cadre théorique au transfert des connaissances, l'authenticité du contexte constitue un des deux axes importants retenus dans l'articulation et l'application de ce modèle. Ces auteurs insistent donc sur l'importance pour l'enseignant de s'assurer que le contexte de référence (ou contexte dans lequel s'inscrit la connaissance) soit le plus représentatif possible du contexte dans lequel se produiront la mobilisation ou le transfert de la connaissance visée. Selon ces auteurs, le contexte de mobilisation des connaissances peut être mis en évidence par différentes stratégies pédagogiques : que ce soit par des exemples proposés en classe, un mode de communication utilisé par l'enseignement ou encore par des situations d'apprentissage qui engagent les étudiantes et les étudiants, tous ces moyens doivent prendre en compte le contexte éventuel de mobilisation des connaissances (Frenay *et al.*, 2004).

Toujours selon Bédard *et al.* (2000), le contexte professionnel proposé doit aussi exiger que l'étudiante ou l'étudiant se soumette à des situations complexes, riches en facteurs et en interactions de toutes sortes ; ce contexte favorise ainsi le développement des compétences ainsi que le rappel des connaissances.

## 5.2 Contexte pratique

Tout le long de son apprentissage de l'utilisation des logiciels dédiés, le futur technologue est soumis à des contextes d'apprentissage et de mobilisation des connaissances qui ressemblent au contexte professionnel; d'abord au collège, en appliquant les connaissances théoriques en laboratoire sur des ordinateurs qui utilisent des logiciels qu'on retrouve en milieu clinique et de véritables données de patients, puis, en milieu de stage et ce dès la quatrième session, un milieu qui sollicite les connaissances acquises au collège de façon concomitante. C'est véritablement lors du stage d'intégration de sixième session que l'étudiante ou l'étudiant est confronté à

des situations professionnelles complexes et variées qui feront véritablement appel à la mobilisation des connaissances acquises préalablement.

Comme cause au problème de transfert des connaissances, on peut questionner d'une part, l'authenticité du contexte dans lequel se réalisent les apprentissages et d'autre part, la richesse des situations auxquelles sont soumis les étudiantes et les étudiants.

## 6. LA DYNAMIQUE MOTIVATIONNELLE.

### 6.1 Contexte théorique

L'étude des conditions favorables au transfert des apprentissages nous amène à reconnaître l'importance des composantes affectives et motivationnelles comme facteurs intervenant dans le transfert. Comme le précise Tardif (1999), le transfert des apprentissage ne peut s'opérer que dans la mesure où l'étudiante ou l'étudiant est motivé à le faire, qu'il ou elle soit prêt à mobiliser les ressources cognitives et affectives nécessaires. Pour Viau (1994), on ne peut traiter de transfert des connaissances sans tenir compte de la *dynamique motivationnelle* ou de l'ensemble des éléments qui incitent l'apprenante ou l'apprenant à s'engager et à persévérer dans une activité d'apprentissage et de transfert. Toujours selon Viau (1994), la dynamique motivationnelle se construit, entre autres, autour de trois déterminants : la perception que l'étudiante ou l'étudiant a de la valeur de l'activité qui lui est proposée, la perception de la compétence qu'il possède pour accomplir la tâche qui lui est demandée et sa perception du contrôle qu'il semble pouvoir exercer lors du déroulement de cette tâche.

Au regard de la motivation, une courte revue des écrits permet de constater que nombreux sont les articles qui traitent de l'importance de l'anxiété comme

obstacle à l'enseignement et à l'apprentissage de l'utilisation de l'ordinateur (Chou, 2001 ; Pina, 1994 ; Kolehmainen 1992).

Compte tenu du lien étroit qui existe entre la dynamique motivationnelle et le transfert des apprentissages, il apparaît important de ne pas négliger l'impact de l'anxiété dans comme obstacle au transfert.

En citant quelques auteurs, Pan (1999) insiste sur le fait que l'attitude négative des apprenantes et des apprenants face à la technologie, motivée par le manque d'expertise et d'expérience, constitue le principal obstacle à l'apprentissage. Dans une autre étude menée par Misko (1995 ; voir Davis 1999) mis à part les connaissances antérieures de l'élève, d'autres facteurs non négligeables affectent le transfert des apprentissages notamment la motivation et la confiance en soi.

Selon une étude menée par Ward (1994), le choix d'une stratégie d'enseignement basée sur l'organisation des connaissances et la métacognition peut améliorer les performances des élèves en réduisant le niveau d'anxiété et en améliorant la confiance en soi. Tardif (1999) considère aussi l'importance accordée au développement de stratégies métacognitives et d'autorégulation par les étudiantes et les étudiants et la motivation de ceux-ci à transférer les apprentissages d'une tâche à une autre, comme facteurs importants à considérer dans le choix des stratégies d'enseignement.

On peut conclure que la motivation de l'étudiante ou l'étudiant est un facteur déterminant dans la réussite du transfert, que dans l'apprentissage de l'ordinateur et de ses logiciels, certains facteurs affectifs tels l'anxiété et la confiance en soi peuvent nuire à l'apprentissage et subséquemment au transfert des connaissances. L'apprentissage de stratégies et le développement d'habiletés métacognitives peuvent améliorer la perception de contrôle que l'individu exerce sur la tâche et de cette façon, agir sur sa motivation.

### 6.3 Contexte pratique

En technologie de médecine nucléaire, le contexte d'enseignement offre à l'étudiante ou l'étudiant l'opportunité d'effectuer ses apprentissages sur des versions des logiciels dédiés susceptibles d'être rencontrées dans son milieu de travail ; il ou elle peut ainsi réaliser que les tâches qui lui sont proposées sont en lien direct avec son futur contexte professionnel. En quatrième session, la formation dispensée simultanément en stage lui permet d'observer, en milieu clinique, les retombées directes de ses apprentissages. Tous ces facteurs sont des éléments qui influencent sa perception de la valeur de la tâche à réaliser.

Quant à la perception de sa compétence à accomplir une tâche, la multitude de situations ou de contextes d'application qui lui est offerte, applications en laboratoire sur un ou plusieurs logiciels différents ou encore en milieu de stage, en plus du soutien des différents intervenants (enseignantes et enseignants, maître de stages et technologues) peuvent contribuer à améliorer ce sentiment de compétence.

Toutefois, force est de constater qu'actuellement on accorde bien peu de place à l'enseignement de stratégies métacognitives pouvant favoriser la motivation de l'étudiante ou l'étudiant, son engagement et sa persistance dans la réalisation de la tâche.

## 7. OBJECTIFS VISÉS CET ESSAI

Les objectifs visés par cet essai sont multiples ; d'une part, il veut identifier les causes possibles à l'absence de transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés et d'autre part, répertorier les pratiques des enseignantes et des enseignants et évaluer leur efficacité au regard du transfert des connaissances. Finalement, cet essai verra à établir un modèle d'intervention qui pourrait servir d'outil de référence dans le choix des objets d'apprentissage, des conditions

d'apprentissage et stratégies d'enseignement qui assurent le transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés.

## **TROISIÈME CHAPITRE**

### **ANALYSE ET CRITIQUE DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET DU CONTEXTE D'APPRENTISSAGE DES LOGICIELS DÉDIÉS EN MILIEU COLLÉGIAL**

Pour répondre à la troisième étape d'analyse de la situation problème faisant l'objet de cet essai, à savoir le transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés, ce chapitre fait état de quelques pratiques d'enseignement et du contexte d'apprentissage des logiciels dédiés dans différentes disciplines et différents programmes du collégial. Ce recueil d'interventions pédagogiques a été établi à partir d'une collecte d'information qui, dans un premier temps, sera décrite de façon succincte. Dans un deuxième temps, les informations recueillies seront présentées et analysées. Puis, dans un troisième temps, chacune des stratégies pédagogiques utilisées par les enseignantes et les enseignants interrogés sera brièvement critiquée en les mettant en lien avec les écrits portant sur le transfert des connaissances.

Compte tenu des limites imposées à la longueur de l'essai et de l'ampleur de la question du transfert des connaissances, il aura été nécessaire, pour la collecte des données et l'analyse qui s'ensuit, de circonscrire l'étude du sujet et ne retenir que certains thèmes soit les objets d'apprentissage, les stratégies d'enseignement et le contexte d'apprentissage. Ces choix se justifient dans la mesure où ils constituent des éléments sur lesquels l'enseignante ou l'enseignant peut véritablement intervenir et est susceptible d'induire des changements significatifs.

## 1. COLLECTE DES DONNÉES.

Les données nécessaires à cette analyse ont été recueillies, dans un premier temps, au moyen d'un sondage distribué à 40 enseignants (26 enseignants et 14 enseignantes) du Collège Ahuntsic au cours du mois de septembre 2004 ; on retrouve à l'Annexe A la répartition par discipline des enseignantes et des enseignants qui ont participé au sondage. Les seuls critères de sélection appliqués au choix de ces participants étaient d'abord leur intérêt à participer à cette recherche et le fait qu'ils avaient à dispenser l'enseignement d'un logiciel dédié. Ces enseignantes et ces enseignants oeuvrent dans quinze (15) programmes d'enseignement répartis dans cinq (5) grandes familles : programmes préuniversitaires, techniques en communications graphiques, techniques de la santé, techniques humaines et de l'administration et techniques physiques. Les programmes visés par le sondage et qui constituent ces familles apparaissent à l'annexe B. Dans un deuxième temps, vingt-quatre (24) des enseignantes et des enseignants interrogés (60% de l'échantillon) ont été rencontrés afin d'assurer une interprétation aussi adéquate que possible des réponses fournies aux questions du sondage et une meilleure compréhension du contexte d'enseignement et d'apprentissage.

L'instrument utilisé pour le sondage (voir Annexe C) est constitué de questions couvrant les domaines suivants : 1. les aspects organisationnels du cours dans lequel est dispensé l'enseignement du logiciel dédié, 2. les connaissances préalables que possèdent les étudiantes et les étudiants inscrits au cours, 3. les conditions et les objets d'apprentissage de même que 4. les stratégies d'enseignement privilégiées.

## 2. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES DONNÉES.

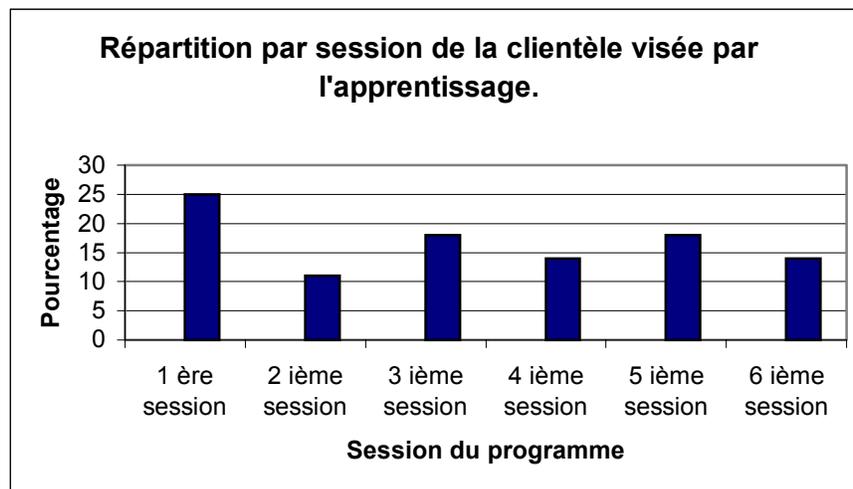
### 2.1 Aspects généraux.

Sous cette rubrique sont exposés les éléments propres à l'organisation de l'apprentissage et de l'enseignement des logiciels dédiés qui peuvent influencer directement ou indirectement sur le transfert des connaissances.

L'annexe D fournit une liste des différents logiciels dédiés qui font l'objet d'enseignement dans les programmes où enseignent les répondantes et les répondants au sondage ; ces logiciels diffèrent autant par leur variété, que leur degré de spécialisation et leur niveau de complexité.

La clientèle visée par l'enseignement des logiciels dédiés se répartit selon l'histogramme de la figure . On remarque qu'à la première session, l'enseignement est dispensé à une plus grande proportion d'étudiantes et d'étudiants : la première session des programmes techniques est habituellement constituée de cours de formation de base c'est-à-dire de cours dont les concepts enseignés serviront d'assises à l'enseignement des cours de la formation propre au programme. Souvent dispensés par des enseignantes et des enseignants du secteur préuniversitaire, ces cours exigent des étudiantes et des étudiants qu'ils utilisent les logiciels dédiés comme outils de compréhension selon le concept de *cognitive enhancers* de Lambrecht (1993) dont il sera question plus loin dans cet essai. À ces cours de formation de base s'ajoutent aussi, en première session, les premiers cours de la formation spécifique dans lesquels on enseigne des logiciels propres à la discipline du programme d'enseignement.

**Figure 2 : Répartition par session de la clientèle visée par l'enseignement.**



Malgré que l'enseignement du logiciel dédié visé par le sondage soit destiné à 25% de la clientèle de première session, il constitue un enseignement nouveau dans 69% des situations d'enseignement ; dans certains cas, leur nombre justifie l'étalement de leur apprentissage de la 1<sup>ère</sup> à la 6<sup>ième</sup> session.

## 2.2 Objectifs visés par l'enseignement des logiciels dédiés.

Lorsqu'il est question des objectifs liés à l'enseignement des logiciels dédiés, les enseignantes et les enseignants ayant répondu au sondage affirment que, dans 34% des cas, il vise l'application de notions théoriques : pour des disciplines comme mathématiques et physique, considérées comme étant des disciplines « contributives » dans de nombreux programmes techniques ou des disciplines de base dans les programmes pré universitaires, l'utilisation des logiciels dédiés est perçue comme un outil utile à la compréhension de concepts théoriques et non comme étant à proprement parler, un objet d'apprentissage. Lambrecht (1993) qualifie d'appuis cognitifs (*cognitive enhancers*) l'utilisation de logiciels dédiés, par exemple le chiffrier électronique, dans l'apprentissage d'un contenu indépendant.

L'utilisation des logiciels dédiés, à ce titre, constitue un outil privilégié permettant à l'étudiante ou l'étudiant d'obtenir, par exemple, une rétroaction rapide au changement d'une de plusieurs variables dans la résolution d'une situation-problème donnée. Toujours selon cette chercheuse, cette rétroaction est essentielle à la compréhension de nouveaux concepts. Il est donc important de considérer que, à titre d'outil d'apprentissage, cette perspective de l'enseignement du logiciel dédié diffère de celle qui doit être considérée lorsque le logiciel est lui-même objet et finalité de l'apprentissage. Pour les enseignantes et les enseignants qui se servent du logiciel dédié comme outils de compréhension, l'atteinte de l'objectif lié au transfert des connaissances dans l'utilisation de ce logiciel devient alors un élément secondaire, relativement du moins.

Pour 66% des enseignantes et des enseignants interrogés, l'objectif visé par l'apprentissage du logiciel dédié est l'atteinte d'une compétence et la réalisation d'une tâche concrète. Les entrevues réalisées auprès de certains de ces enseignantes et ces enseignants ont permis de constater que l'objectif de réalisation d'une tâche concrète s'inscrit dans un continuum de contextualisation des apprentissages. Ces enseignantes et ces enseignants connaissent le contexte de mobilisation des connaissances, proposent des tâches qui s'y apparentent en gardant comme objectif l'atteinte d'une compétence particulière. Selon Frenay et al. (2004), la réalisation de tâches concrètes constitue « la base du développement des compétences chez les étudiants. » et une condition associée à l'axe d'authenticité du contexte, élément fondamental à la base du transfert des connaissances.

Lorsque les objectifs de formation sont clairement énoncés, qu'ils sont atteints par la réalisation de tâches concrètes et qu'ils font appel à un contexte se rapprochant du contexte professionnel, ils deviennent une source de motivation importante pour l'étudiante et l'étudiant ; ce dernier peut alors percevoir la valeur de l'activité qui lui est proposée (Viau, 1994) l'incitant ainsi à choisir l'activité d'apprentissage, à s'y engager et à persévérer (Viau, 1999). En réponse au sondage, 87% des enseignantes

et des enseignants affirmaient que les étudiantes et les étudiants seraient appelés à réutiliser, en contexte professionnel, les connaissances acquises lors de l'apprentissage des logiciels dédiés. Étant donné que la question n'a pas été abordée directement lors du sondage, on peut seulement présumer que cet élément constitue une autre source de motivation pour eux.

### 2.3 Connaissances préalables

De façon générale, dans leur réponse, les enseignantes et les enseignants (98%) ont affirmé que la vaste majorité des étudiantes et des étudiants possède les connaissances préalables à l'utilisation du micro-ordinateur. Un faible pourcentage d'étudiantes et d'étudiants possèdent des connaissances pour utiliser le micro-ordinateur mais sont confrontés à l'utilisation d'une plate-forme informatique qu'ils ne connaissent pas (Macintosh) ; c'est le cas des étudiantes et des étudiants inscrits dans les programmes de Sciences humaines, d'Infographie et de Graphisme. Quant aux connaissances préalables liées au logiciel enseigné, selon les enseignantes et les enseignants, près de 40% des étudiantes et des étudiants possèdent, à tout le moins, quelques notions de ces logiciels ; pour les autres, l'absence de connaissances préalables s'explique par la très grande spécificité des logiciels à un domaine particulier ou à leur spécialisation à titre d'outils d'apprentissage de concepts théoriques (*cognitive enhancers*).

Quand on demande aux enseignantes et aux enseignants s'ils utilisent des stratégies d'enseignement différentes avec les étudiantes et les étudiants qui possèdent des connaissances préalables, seulement 15% à 25% répondent par l'affirmative, selon qu'il soit question du micro-ordinateur ou du logiciel enseigné. Dans ces cas, l'approche pédagogique est alors personnalisée : l'étudiante ou l'étudiant est encouragé soit à approfondir ses connaissances au moyen de tâches,

d'exercices ou de réalisations plus poussés, soit à aider les étudiantes et les étudiants en difficulté ou encore à verbaliser sa compréhension afin d'en vérifier la justesse.

On constate donc que peu d'enseignantes et d'enseignants prêtent une attention particulière à l'utilisation des connaissances préalables. Pourtant, selon Bransford, Brown et Cocking (1999), et c'est là un des éléments essentiels d'une conception constructiviste de la connaissance, tout nouvel apprentissage implique un transfert des connaissances et les connaissances antérieures peuvent aider ou nuire à la construction de connaissances nouvelles. Mynatt (1986, dans Beard 1993) conclut que même un minimum de connaissances dans l'utilisation des ordinateurs (par exemple l'apprentissage préalable d'un langage de programmation ou d'un logiciel dédié) peut augmenter la productivité d'un individu face à une tâche d'application nouvelle comparativement à un autre individu sans expérience. Il est aussi reconnu qu'un apprentissage réussit lorsque l'enseignant prête attention aux connaissances antérieures et croyances que possède l'apprenante ou l'apprenant, qu'il utilise ces données comme base pour l'apprentissage de nouvelles connaissances et qu'il est attentif aux changements de conception que produit cet apprentissage auprès de l'étudiante et de l'étudiant. (Bransford *et al.*, 1999) ; c'est toute la théorie de préconception développée par Giordan et Vecchi (1987).

On peut donc conclure que, dans l'élaboration de sa stratégie d'enseignement, il pourrait être utile pour un enseignant de vérifier les apprentissages antérieurs de ses étudiantes et de ses étudiants ; à ce titre, Kay (1993) propose un outil diagnostique intéressant qui pourrait être adapté à la réalité collégiale. Cet outil permet de recueillir des informations sur les connaissances antérieures des logiciels et des ordinateurs acquises par l'élève, sa perception du contrôle qu'il peut exercer sur l'ordinateur, ses capacités de programmation et quelques données personnelles telles l'âge, le sexe, l'expérience antérieure avec les ordinateurs, etc. Ce profil peut permettre à l'enseignant d'élaborer une stratégie s'appuyant sur la construction de nouvelles

connaissances à partir de connaissances déjà existantes, la prise en compte d'habiletés déjà acquises et le degré de motivation de l'apprenante et l'apprenant.

### 2.3 Objets d'apprentissage

La collecte des données a permis de répertorier les notions qui, selon les enseignantes et les enseignants, constituent l'essentiel des savoirs enseignés dans l'apprentissage des logiciels dédiés. Le tableau 1 illustre l'importance attribuée à l'enseignement de chacune de ces notions. Certaines d'entre elles font consensus auprès des enseignantes et des enseignants : il s'agit de l'enseignement des termes techniques propres au logiciel utilisé (100%), des fonctions et attributs du logiciel (98%), des conditions d'utilisation des fonctions du logiciel (98%), et de la réalisation d'une tâche concrète faisant appel à différentes fonctions du logiciel (98%). Ces résultats laissent croire que les enseignantes et les enseignants reconnaissent l'importance des connaissances déclaratives telles qu'illustré par l'enseignement des termes techniques et des fonctions et attributs du logiciel. Les connaissances conditionnelles sont aussi considérées avec autant d'importance ; l'enseignement des conditions d'utilisation des différentes fonctions du logiciel préparent l'étudiante ou l'étudiant à résoudre des problèmes qui pourraient lui être présentés ultérieurement. Finalement, la réalisation d'une tâche concrète, qui fait appel aux connaissances déclaratives et procédurales, constitue aussi un objet d'apprentissage fort prisé par les enseignantes et les enseignants. Incidemment, lorsque cette tâche s'apparente à une tâche du contexte professionnel, elle possède alors un potentiel plus qu'intéressant dans une perspective de transfert des connaissances.

À la liste des notions enseignées, quelques enseignantes et quelques enseignants, soucieux du transfert des connaissances en contexte professionnel, ont insisté sur l'importance d'enseigner les différences soit entre des versions différentes d'un même logiciel, soit d'autres logiciels pouvant effectuer les mêmes tâches.

**Tableau 1 Liste des notions enseignées et importance accordée à chacune de ces notions.**

<b>Notion enseignée</b>	<b>oui</b>	<b>non</b>
Concepts de base nécessaires à l'utilisation de l'ordinateur (ouverture des programmes ; ouverture, sauvegarde et copie de fichiers, etc.).	68%	32%
Termes techniques propres au logiciel utilisé.	100%	0%
Concepts de base du logiciel (Ex : pour un logiciel de base de données, le concept de tri ; pour un logiciel de traitement de l'image, le concept de contraste, etc.).	90%	10%
Fonctions et attributs particuliers du logiciel.	98%	2%
Étapes nécessaires à l'utilisation des différentes fonctions du logiciel et à l'obtention du résultat souhaité.	98%	2%
Conditions relatives à l'utilisation des différentes fonctions du logiciel.	92%	8%
Applications des fonctions du logiciel à d'autres situations (autres cours du programme ou situations professionnelles).	58%	42%
Réalisation d'une tâche concrète faisant appel à différentes fonctions du logiciel.	98%	2%

À la lumière des résultats retrouvés dans le tableau, certains points méritent une interprétation plus approfondie. D'abord, les résultats laissent croire que 32% des enseignantes et des enseignants accordent peu d'importance à l'enseignement des concepts de base se rapportant à l'utilisation de l'ordinateur. L'étude du contexte d'enseignement nous indique toutefois que les enseignantes et les enseignants faisant partie de ce groupe n'enseignent pas à la première session du programme mais à des sessions subséquentes et qu'à ce moment la clientèle visée a reçu l'enseignement de ces concepts dans un cours précédent.

Il faut souligner comme deuxième point, le poids accordé à l'enseignement des concepts de base nécessaires à l'utilisation du logiciel : 90% des enseignantes et des enseignants disent accorder une certaine importance à l'enseignement des concepts liés à la compréhension des fonctions du logiciel. On explique la réponse fournie par 10% des autres enseignantes et enseignants par le fait que le logiciel enseigné a déjà fait l'objet d'un apprentissage préalable dans un autre cours ou encore qu'il s'agit d'un logiciel servant à démontrer un concept théorique. Beard (1993) insiste sur l'importance de l'enseignement d'habiletés générales transférables, du type concepts, stratégies, théories et règles de procédures. Selon lui, l'obsolescence rapide des habiletés spécifiques liées à l'utilisation de logiciels dédiés obligent les enseignantes et les enseignants à orienter leur enseignement vers le développement de savoir-faire basés sur l'apprentissage de connaissances plus facilement transférables.

Selon Bransford *et al.* (1999) le transfert est accru par un enseignement qui aide l'étudiante ou l'étudiant à se représenter les problèmes qui lui sont soumis, à partir d'un haut niveau d'abstraction ; il convient donc d'assurer des représentations abstraites des connaissances afin de favoriser le transfert. Une recherche de Singley et Anderson (1989) rapportée dans Bransford *et al.* (1999) a permis d'évaluer le transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels de traitement de texte. Dans cette recherche, les apprenantes et les apprenants ont été soumis à l'enseignement successif de plusieurs logiciels ; les résultats ont montré que

l'apprentissage subséquent de logiciels s'effectue beaucoup plus rapidement et efficacement lorsque l'élève perçoit la similarité dans la structure (concepts abstraits) des logiciels malgré la présence de différences plus superficielles.

Le transfert est davantage influencé par le degré de compréhension des connaissances par l'élève que par leur mémorisation. Sans vouloir minimiser l'importance de l'apprentissage de notions théoriques propres à un domaine, les recherches ont démontré que les connaissances qui sont habituellement réutilisées sont constituées d'un ensemble de notions organisées et reliées entre elles ou autour de concepts plus généraux (Bransford *et al.*, 1999).

Parmi les résultats obtenus au sondage, l'importance accordée à l'enseignement de la notion *Applications des fonctions du logiciel à d'autres situations (autres cours du programme ou situations professionnelles)* mérite une attention particulière. L'étude des réponses nous informe que 20% des enseignantes et des enseignants qui ont répondu par la négative à cette question, sur un total de 42%, ne sont pas des experts du domaine du programme et enseignent dans des discipline dites contributives (mathématiques, physique, etc.) au programme; d'autres (11%) enseignent un logiciel qui sert d'outils de compréhension de concepts propres à une discipline scientifique (chimie et physique) donc sans applications professionnelles ; d'autres ont répondu *non* parce qu'ils enseignent à la dernière session du programme, en réponse à l'élément de la question *autre cours du programme*. Quand il s'agit de transfert des connaissances, l'importance accordée à l'application d'une connaissance dans d'autres situations est indiscutable. Selon Meirieu et Develay (1996), par exemple, « Les associations entre contextes ou entre domaines, qui sont à la base du transfert des connaissances, font partie intégrante des connaissances à transmettre. » (p.18). Pour Bransford *et al.* (1999), durant l'apprentissage, il peut être nécessaire que l'enseignante ou l'enseignant indique à l'étudiante ou l'étudiant les connaissances susceptibles d'être transférées dans d'autres contextes ou circonstances et ce simple geste peut augmenter l'efficacité et le

degré de transfert. Dans le domaine du transfert des connaissances, on qualifie de *bridging* ou pontage, le lien établi entre une notion théorique et ses différents contextes d'application (Fogerty, Perkins et Barell , 1992).

Enfin, la très grande majorité des enseignantes et des enseignants (98%) affirment l'importance de l'enseignement d'une tâche concrète faisant appel à différentes fonctions du logiciel ; il est alors question de contextualisation des objets d'apprentissage (*situated learning*). Selon Frenay et al. (2004) « La contextualisation des connaissances, comme stratégie d'enseignement et d'apprentissage, apparaît, selon l'état actuel des travaux de recherches, contribuer de manière significative au transfert. » Toujours selon ces auteurs, dans un esprit de « validité écologique », il est important de choisir judicieusement le contexte des apprentissages scolaires ; l'enseignant « doit s'assurer que le contexte de référence est authentique aux contextes de mobilisation ou de transfert que l'apprenant sera susceptible de rencontrer. ». Il convient donc que l'enseignant évalue adéquatement la réalité professionnelle liée au domaine dans lequel est dispensée la formation. Toutefois, selon Bransford *et al.* (1999), des connaissances trop contextualisées peuvent nuire au transfert ; le lien qui unit les connaissances au contexte est fortement influencé par la façon dont ces connaissances sont acquises au départ. Les recherches actuelles portent à croire que l'enseignement de connaissances à partir de contextes multiples favorise davantage le transfert de ces connaissances. La représentation des connaissances au moyen d'exemples d'applications dans des domaines variés permet à l'étudiante ou l'étudiant de développer une représentation plus flexible de ces connaissances et d'extrapoler les concepts qui les sous-tendent.

En terminant, l'unanimité des répondantes et des répondants quant à l'importance accordée à l'enseignement des termes techniques propres au logiciel démontre la préoccupation des enseignantes et des enseignants pour la maîtrise du langage propre au logiciel. Selon Hammond et Barnard (1984, dans Beard 1993) (Figure 2) cet élément de connaissances ne doit pas être négligé dans l'apprentissage

des logiciels dédiés. Les étapes nécessaires à l'utilisation des différentes fonctions du logiciel, considérées comme des connaissances procédurales nécessaires à la pratique professionnelle, ne sont pas non plus négligées par les enseignantes et les enseignants et semblent faire partie intégrante des notions enseignées. Les conditions relatives à l'utilisation des différentes fonctions du logiciel, qu'on qualifie de connaissances conditionnelles, font aussi partie des connaissances enseignées (92% des enseignantes et des enseignants).

## 2.5 Stratégies d'enseignement et conditions d'apprentissage

Lorsqu'on analyse les réponses au sondage, on constate d'abord que 90% des enseignantes et des enseignants interrogés répartissent l'enseignement des logiciels dédiés entre un certain nombre d'heures théoriques et de laboratoire ; pour les autres, l'enseignement ponctuel effectué en laboratoire s'effectue principalement par les enseignantes et les enseignants des disciplines contributives aux programmes (mathématiques, chimie, physique) qui utilisent les logiciels comme outils de compréhension de certains concepts théoriques (*cognitive enhancers*).

Le nombre d'heures attribuées à l'enseignement des concepts théoriques est de durée variable selon le programme, mais est habituellement inférieur au nombre d'heures allouées à la portion laboratoire (63%). Les heures théoriques servent à l'enseignement des concepts théoriques qui sous-tendent l'utilisation des logiciels dédiés. Selon Lundgren,, Lundgren et Mundrake (1995) l'enseignement supérieur, dont les objectifs doivent être à la fois la compréhension des concepts théoriques et l'apprentissage d'habiletés liées à l'utilisation des logiciels, doit réserver du temps à l'enseignement de ces concepts en cours théorique avec discussions, puis à leur application en laboratoire. Les heures de laboratoire obéissent à l'objectif de l'apprentissage par la pratique (*learning by doing*) au cours duquel l'étudiante ou l'étudiant est placé dans l'action et s'engage dans ses apprentissages. La majorité des

enseignantes et des enseignants interrogés utilisent un ou plusieurs éléments de soutien à l'apprentissage, augmentant ainsi l'autonomie de l'étudiante ou l'étudiant dans son apprentissage : il s'agit souvent d'un support écrit rédigé par l'enseignant lui-même et/ou d'autres collègues (73%) ou encore du manuel du logiciel ou de la fonction d'aide intégrée au logiciel (11%). Un faible pourcentage d'enseignantes et d'enseignants (16%) n'utilisent aucune forme de support écrit. De plus, la moitié des enseignantes et des enseignants ajoutent au support écrit une autre forme de support telle l'utilisation d'un assistant réseau ou la démonstration de l'utilisation du logiciel par projection sur écran ou la projection de transparents ou encore la présentation assistée par ordinateur.

Le tableau 2 de la page suivante illustre les stratégies d'enseignement retenues par les enseignantes et les enseignants interrogés lors du sondage et la fréquence d'utilisation de ces stratégies. Chacune des stratégies énumérées dans ce tableau sera par la suite analysée et critiquée en la mettant en rapport avec les écrits dans le domaine du transfert des connaissances.

**Tableau 2 Stratégies d'enseignement retenues par les enseignantes et enseignants interrogés et fréquence d'utilisation de ces stratégies.**

<b>Stratégie</b>	<b>Jamais</b>	<b>Peu souvent</b>	<b>Très souvent</b>	<b>Sans réponse</b>
Démonstration des fonctions du logiciel	5%	34%	61%	-
Apprentissage des fonctions du logiciels au moyen d'une série d'étapes contenues dans une procédure écrite	19%	33%	48%	-
Auto-apprentissage (sans aucune ressource)	43%	35%	22%	-
Exercice(s) ou problème(s) à compléter	13%	29%	58%	-
Travail en équipe	39%	45%	16%	-
Élaboration de schémas de compréhension	50%	18%	16%	16%
Pratique réflexive et auto-évaluation (questionnaire écrit portant sur les apprentissages effectués, journal de bord etc.)	53%	39%	8%	-

### 2.5.1. Démonstration des fonctions du logiciel.

On note dans le sondage que cette stratégie, la plus populaire, est utilisée très souvent par 61% des enseignantes et enseignants interrogés. La démonstration par un expert constitue ce qu'on appelle le modelage ou le *modeling* en psychologie cognitive et constitue un moyen permettant à l'étudiante ou l'étudiant de porter une attention particulière au traitement de l'information par un expert (Frenay et al., 2004). L'étudiante ou l'étudiant est placé dans un contexte d'observation au cours duquel une personne experte exécute devant lui une tâche, selon un processus de pensée à voix haute. À titre de modèle, l'enseignant doit rendre explicite et verbaliser l'application de ses connaissances procédurales et informer les élèves des raisons qui motivent ses choix dans l'application des connaissances conditionnelles. Selon Frenay et al. (2004), « Cette verbalisation facilitera la démarche d'assimilation par la réflexion de la part des étudiants. ». Cette approche ne vise pas la résolution de problèmes mais plutôt l'enseignement des différentes fonctions du logiciel afin de permettre à l'étudiante ou l'étudiant de les utiliser subséquentement de façon adéquate. (Lundgren *et al.*, 1995).

Cette modalité d'intervention pédagogique s'inscrit dans le modèle de l'apprenti cognitif de Collins (1989, dans Meirieu et Develay, 1996). Gist, Rosen et Schwoerer (1988) ont conclu que, dans l'apprentissage des logiciels dédiés, l'utilisation de cette stratégie permet un apprentissage supérieur à celui découlant d'une approche par tutorat, pour un contenu comparable. Selon ces auteurs, la réussite de cette méthode est en partie attribuable, à certains facteurs liés à la dynamique motivationnelle à savoir, la vision réaliste qu'acquiert l'élève des gestes qu'on attend de lui ou encore à la motivation engendrée par la réussite de la tâche par un modèle, qui n'est pas toujours un expert. De plus, selon Anderson et Singley (1989, dans Beard 1993) si le modèle ou l'expert verbalise l'ensemble des règles d'utilisation, stratégies et procédures qui régissent ses choix dans l'accomplissement d'une tâche, il

augmente les possibilités de transfert des connaissances en généralisant le contenu des applications démontrées.

### *2.5.2 Apprentissage des fonctions du logiciel au moyen d'une série d'étapes contenues dans une procédure écrite*

Cette méthode est basée sur l'accompagnement de l'étudiante ou l'étudiant dans l'accomplissement d'une tâche, par un support rédigé étape par étape. Cette pratique est utilisée de façon fréquente par 48% des enseignantes et des enseignants interrogés; plusieurs de ces enseignantes et de ces enseignants (24%), oeuvrant dans des programmes préuniversitaires, utilisent les logiciels dédiés à titre d'outils de compréhension (*cognitive enhancers*). Dans ce contexte, l'utilisation d'une procédure écrite devient donc pratiquement incontournable compte tenu que les objectifs poursuivis ne sont pas de l'ordre du développement d'habiletés liées à l'utilisation du logiciel mais plutôt de la compréhension de notions théoriques d'une discipline.

Au regard du développement de compétences liées à l'utilisation des logiciels, Lundgren *et al.* (1995) critiquent vertement cette stratégie basée sur l'apprentissage pas à pas des logiciels dédiés. Selon eux, en milieu scolaire, on demande à l'étudiante ou l'étudiant de suivre une procédure étape par étape qui décide du moment où il doit appuyer sur les touches du clavier, tandis qu'en situation professionnelle, ce futur travailleur sera plutôt confronté à des situations qui exigeront de lui des habiletés de résolution de problèmes et de pensée critique. Lambrecht (1999) affirme que la principale critique à formuler au sujet de cette approche de type « livres de recettes » est l'absence quasi certaine de transfert des connaissances vers des nouveaux contextes particulièrement des contextes de résolution de problèmes.

Les recherches de Carroll (1990) ont démontré que, comparativement à la stratégie étape par étape, l'approche dite minimaliste, constitue une stratégie

beaucoup plus valable pour favoriser le transfert des connaissances vers de nouveaux contextes. Cette approche est basée sur la résolution de problèmes dans un domaine particulier. Toutefois, certains détracteurs de cette approche considèrent qu'elle n'assure pas la maîtrise des fonctions de base du logiciel, avant son utilisation dans une stratégie de résolution de problèmes, ce qui peut constituer un obstacle plus particulièrement chez les novices. Dans l'utilisation de l'approche minimaliste, il convient d'insister sur l'importance du support accordé à l'étudiante ou l'étudiant par l'enseignante ou l'enseignant. Dans leur dernière parution, Frenay et al. (2004) propose un modèle d'accompagnement qualifié de compagnonnage cognitif, dans lequel l'enseignante ou l'enseignant, présent au début du processus d'apprentissage, se retire graduellement pour faire place au développement de l'autonomie de pensée et d'action de l'étudiante ou l'étudiant.

Catrambone (1990, dans Beard 1993) a évalué l'efficacité de différents supports documentaires offerts par les logiciels : support contenant des instructions générales versus support contenant des instructions spécifiques. L'auteur a conclu que les apprenantes et les apprenants qui ont utilisé le support d'instructions générales étaient en mesure d'effectuer un transfert plus efficace des connaissances en traitement de texte lorsqu'ils étaient soumis à des nouvelles tâches. Cette constatation s'explique par le développement actif par l'élève de modèles mentaux durant l'apprentissage qui aurait pour effet d'augmenter sa capacité à transférer ses connaissances.

### 2.5.3. *Auto-apprentissage.*

L'auto-apprentissage, sans aucune ressource, ne s'est pas révélée une stratégie très populaire auprès des enseignantes et des enseignants : seulement 22% d'entre eux l'utilisent très souvent. Les enseignantes et les enseignants qui y ont parfois recours le font pour une clientèle et un contexte particuliers : ils s'adressent majoritairement aux étudiantes et aux étudiants de 3<sup>e</sup> session ou plus, qui ont habituellement déjà utilisé

un logiciel ou même le logiciel visé par l'apprentissage, ils le font parce qu'ils ne sont pas toujours disponibles lorsque certains apprentissages s'effectuent en dehors des heures de laboratoire, ou encore parce que le très grand nombre d'étudiantes et d'étudiants en laboratoire rend la tâche d'enseignement difficile.

L'absence de ressources disponibles pourrait laisser croire que l'étudiante ou l'étudiant développera plus d'autonomie dans son apprentissage ; cela n'est pas l'avis de tous les chercheurs. Pour Frenay et al. (2004), l'autonomie de l'étudiante ou l'étudiant, propice au transfert des connaissances, nécessite de sa part le développement de cibles cognitives (articulation, réflexion et généralisation/discrimination) et, de la part de l'enseignante ou l'enseignant, un support pédagogique qui se manifeste sous quatre formes : le *coaching*, l'échafaudage, la modélisation et le retrait graduel de l'enseignante ou l'enseignant. Le retrait s'effectue donc en toute fin de parcours et de façon graduelle ; plus l'étudiante ou l'étudiant acquiert d'expérience moins l'enseignant intervient. C'est donc suite à cette forme d'accompagnement, dont la durée peut varier en fonction du développement des capacités de l'étudiante ou l'étudiant, que l'enseignant pourra se retirer du processus pour laisser toute la place à l'étudiant et à son auto-apprentissage. Cette façon de faire aura pour effet de favoriser grandement le développement de l'autonomie de l'étudiante ou l'étudiant, qualité fortement prisée en milieu professionnel.

#### *2.5.4 Exercices à compléter ou problèmes à résoudre.*

Cette stratégie occupe le deuxième rang de popularité (58% l'utilisent très souvent) ; elle vient après la stratégie basée sur la démonstration. Les enseignantes et les enseignants oeuvrant dans les programmes de techniques en communications graphiques, de techniques administratives, de mécanique du bâtiment et de sciences humaines l'utilisent fréquemment.

Dans une perspective de transfert des connaissances, les études démontrent que les connaissances acquises dans un contexte de résolution de problèmes sont réutilisées plus spontanément que si elles sont présentées ou enseignées tout simplement sous forme de faits (Bransford et Schwartz, 1999). Selon Neller-moe (1993), dans le contexte d'enseignement des logiciels dédiés, la stratégie de résolution de problèmes s'avère un outil plus efficace que la méthode pas à pas dans le développement de la pensée critique.

Hughes (1998), dans un article portant sur l'apprentissage contextualisé (*situated learning*) des logiciels dédiés en milieu de travail, insiste sur l'importance d'élaborer une stratégie portant sur la résolution de problèmes « authentiques » pour permettre l'acquisition à la fois d'habiletés et de connaissances. Selon lui, il convient toutefois de bien différencier l'application dans le cadre d'un exercice de la véritable tâche de résolution de problèmes : plutôt que de se voir enseigner l'habileté à acquérir, l'étudiante ou l'étudiant développe cette habileté en travaillant à résoudre un problème exposé dans un contexte « authentique ». L'apprentissage contextualisé ne s'inscrit pas dans une perspective qui vise à utiliser des exercices pour renforcer l'apprentissage mais plutôt à résoudre un problème pour guider cet apprentissage. Selon Frenay et al. (2004), la compétence doit être considérée comme le développement d'un ensemble d'attributs constitué de connaissances, d'habiletés comme la résolution de problèmes, de la capacité d'analyse et de communication ainsi que d'attitudes appropriées au domaine.

Selon Neller-moe (1993) les problèmes soumis à l'étudiante ou l'étudiant doivent, d'une part, dépeindre une situation réaliste et, d'autre part, contenir une quantité suffisante d'information pour permettre leur résolution. Selon Frenay et al. (2004), pour respecter l'authenticité du contexte professionnel dans lequel les connaissances seront éventuellement transférées, les situations problèmes présentées

à l'étudiante ou l'étudiant devront être multidimensionnelles et diversifiées afin de lui permettre de considérer plusieurs perspectives possibles.

#### *2.5.5 Travail en équipe.*

Le travail en équipe ou plus particulièrement en dyade est une stratégie utilisée de façon fréquente par seulement 16% des enseignantes et des enseignants. Dans certains programmes, la situation vécue en laboratoire c'est-à-dire la présence de plus d'une étudiante ou d'un étudiant par ordinateur, rend obligatoire l'utilisation de cette stratégie ; dans ce dernier cas, l'utilisation du travail en équipe ne constitue pas un véritable choix pédagogique.

Le travail en équipe offre certains avantages à l'étudiante ou l'étudiant : d'abord la possibilité d'articuler ses connaissances, qui selon Frenay et al. (2004), dans une perspective de compagnonnage cognitif, favorise la construction des connaissances et leur transfert. Selon ces auteurs, en plus de lui faire prendre conscience des connaissances apprises, l'articulation des connaissances lui permet de mieux comprendre son raisonnement et ses processus de résolution de problèmes. De plus, le travail en équipe peut constituer une façon d'encourager la capacité réflexive de l'étudiante ou l'étudiant, qui, toujours Frenay et al. (2004), constitue « une condition très importante pour favoriser le transfert des connaissances ». En comparant ses gestes avec ceux d'un autre, l'étudiante ou l'étudiant peut mesurer ses stratégies et accéder au développement de ses habiletés métacognitives en évaluant son raisonnement de même que la planification et l'exécution des gestes qu'il a posés.

### 2.5.6. *Élaboration de schémas de compréhension.*

Même si elle est très peu prisée par les enseignantes et les enseignants interrogés, seulement 16% disent l'utiliser très souvent, l'élaboration du schéma de compréhension par l'étudiante ou l'étudiant demeure toutefois une stratégie très intéressante dans l'enseignement des logiciels dédiés.

Halpern et Hakel (2003) considèrent que l'apprentissage est accru lorsque l'apprenante ou l'apprenant utilise l'information présentée sous une forme, puis qu'il ou elle la reproduit et la réorganise sous une autre forme. La création de schémas de concepts oblige l'étudiante ou l'étudiant à créer une structure qui expose l'état de ses connaissances, qui établit et organise des liens entre les concepts et qui communique cet arrangement de façon visuelle.

L'élaboration des schémas de compréhension s'inscrit dans une démarche de décontextualisation des connaissances, qui constitue une étape essentielle au transfert: l'étudiante ou l'étudiant dégage les principes ou concepts appliqués dans un contexte particulier et cet effort de généralisation lui permet de mettre en évidence les ressemblances ou dissemblances entre les différentes situations.

Selon Brown (1989, dans Beard 1993), il est maintenant accepté que lorsque l'être humain interagit avec l'ordinateur ou avec tout autre élément technologique, il utilise des modèles mentaux des tâches et que ces modèles guident ses comportements. Lorsqu'un individu fait l'apprentissage d'un nouveau logiciel, il s'engage dans la construction de modèles conceptuels. Ces modèles font invariablement appel aux connaissances antérieures et l'ajout subséquent de nouvelles connaissances rend le modèle à la fois plus complexe et plus élaboré.

Une étude de Sander et Richard (1997) a révélé que l'apprentissage de l'organisation conceptuelle des logiciels de traitement de textes accélère

l'apprentissage des nouveaux logiciels du même type. Ces auteurs concluent aussi que ce type d'enseignement prépare davantage l'apprenante ou l'apprenant à faire face aux nombreux changements technologiques de son futur environnement de travail. L'apprentissage de l'organisation conceptuelle des logiciels dédiés peut s'effectuer efficacement par l'élaboration de schémas de compréhension.

#### *2.5.7. Pratique réflexive et autoévaluation.*

La pratique réflexive et l'autoévaluation, effectuées au moyen de questionnaires écrits portant sur les apprentissages, du journal de bord ou d'autres moyens sont des stratégies très peu utilisées : un très faible pourcentage (8%) d'enseignantes et d'enseignants ayant participé au sondage y font appel très souvent.

Pour de nombreux auteurs, dont Hattie, Biggs et Purdie, (1996), une approche métacognitiviste de l'enseignement et de l'apprentissage peut favoriser le transfert des connaissances en aidant les étudiantes et les étudiants à mieux se connaître et mieux connaître leur mode d'apprentissage.

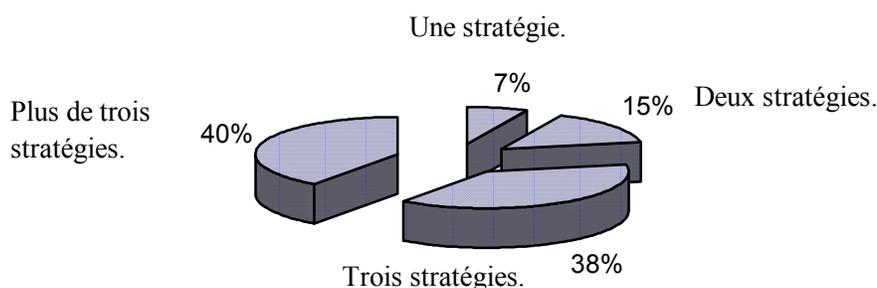
Le développement de la capacité réflexive de l'étudiante ou l'étudiant, abordé précédemment dans l'analyse de l'utilisation du travail en équipe, représente une condition très importante dans le transfert des connaissances (Frenay et al., 2004) ; la réflexion peut avoir lieu dans ou après l'action, selon que l'on veut favoriser la rapidité de la réflexion ou qu'on privilégie sa profondeur. L'étudiante ou l'étudiant peut, à certaines étapes de sa démarche de résolution de problèmes, questionner ses stratégies ou encore se comparer à un modèle expert afin de développer ses habiletés métacognitives. On entend par habiletés métacognitives la capacité que possède un individu de poser des questions pour planifier ses interventions, pour s'évaluer constamment avant, pendant et après un apprentissage et se réajuster au besoin. Le développement d'habiletés métacognitives est souvent lié au développement

d'habiletés de la pensée critique telles l'analyse, la synthèse, la reconnaissance des éléments d'un problème et sa résolution, l'inférence et l'évaluation (Wang, 2001).

#### 2.5.8. Variété de stratégies utilisées

En observant les réponses au sondage, on s'aperçoit que 93% des enseignantes et des enseignants utilisent plus d'une stratégie d'enseignement ; la figure 3 illustre la répartition du nombre de stratégies utilisées par les enseignantes et les enseignants.

**Figure 3 Répartition du nombre de stratégies utilisées par les enseignantes et les enseignants participant au sondage.**



L'utilisation de plusieurs stratégies d'enseignement peut s'avérer un moyen efficace de rejoindre une vaste gamme d'apprenantes et d'apprenants dont les styles d'apprentissage sont variables. Une étude de Harp, Satzinger et Taylor (1997) effectuée auprès de 263 utilisateurs de logiciels dédiés, expérimentés ou non, a permis de hiérarchiser par ordre de préférence, une trentaine d'activités d'apprentissage pouvant s'appliquer lors de l'apprentissage d'un logiciel dédié. L'activité favorisée par les utilisateurs possédant une certaine expérience en

utilisation de logiciels correspondait à l'expérimentation (essai/erreur) reflétant une approche plus autonome de l'apprentissage ; les utilisateurs novices préféreraient quant à eux une approche de type tutoriale.

Lorsqu'il est question du transfert des connaissances, il est clair, selon Frenay et al. (2004), que l'enseignant doit privilégier une approche variée qui permet de faire intervenir différentes stratégies, telles le *coaching*, l'échafaudage, la modélisation et le retrait graduel de l'enseignant, à des moments clés de l'apprentissage de façon à favoriser l'autonomie de l'étudiante ou l'étudiant dans son apprentissage, condition essentielle au transfert des connaissances.

### 3. PORTRAIT GLOBAL DES PRATIQUES ACTUELLES EN MILIEU COLLÉGIAL.

Il est maintenant temps de conclure ce chapitre sur l'analyse des objets, des pratiques et des conditions d'enseignement des logiciels dédiés en milieu collégial, en dressant un court bilan. D'abord, on distingue deux grands objectifs liés à l'apprentissage des logiciels dédiés :

- un premier objectif qui a pour objet l'utilisation du logiciel comme outil de compréhension de concepts théoriques, par les enseignantes et les enseignants des disciplines dites contributives et dont les visées de transfert des connaissances sont secondaires et même parfois inexistantes ;

- un deuxième objectif plus répandu, vise l'apprentissage des logiciels dédiés dans la perspective d'une utilisation future en contexte professionnel ; c'est ce deuxième objectif qui justifie la démarche de cet essai portant sur le transfert des connaissances.

Puis, il faut souligner le peu d'importance accordée à l'utilisation des connaissances déjà présentes chez l'apprenante et l'apprenant, dans le choix d'une stratégie d'enseignement par les enseignantes et les enseignants. La construction des savoirs à partir des connaissances déjà existantes peut soit permettre la consolidation

de connaissances existantes ou encore, la rectification de conceptions erronées. En considérant les connaissances déjà existantes, la construction de nouvelles connaissances s'effectue avec plus d'efficacité et l'étudiante ou l'étudiant y voit un élément motivant en reconnaissant l'utilité de ses apprentissages antérieurs.

Troisièmement, les réponses au sondage permettent de conclure de l'importance très grande accordée autant à l'enseignement des connaissances déclaratives (faits, notions et surtout concepts), que procédurales (étapes d'utilisation des fonctions du logiciel) et conditionnelles (conditions d'utilisation des fonctions du logiciel). Cependant, un petit pourcentage d'enseignantes et d'enseignants pourraient augmenter l'efficacité et la réussite du transfert des connaissances en contextualisant davantage les notions enseignées ; en plus d'augmenter les chances de transfert, l'application concrète des connaissances dans un contexte professionnel permet à l'étudiante et l'étudiant d'en constater l'importance et constitue ainsi une source de motivation.

Finalement, lorsqu'on étudie les stratégies et conditions d'enseignement choisies par les enseignantes et les enseignants, on peut souligner que la majorité d'entre eux utilisent des heures d'enseignement en classe pour permettre la compréhension des concepts qui sous-tendent l'utilisation des logiciels, qu'ils utilisent majoritairement un support écrit à l'enseignement et que, dans la portion laboratoire, ils utilisent plus d'une stratégie d'enseignement. Dans les stratégies utilisées, on retient, par ordre de fréquence, la démonstration, l'utilisation d'un problème ou d'un exercice et l'apprentissage au moyen d'une série d'étapes contenues dans une procédure écrite. Les deux premières sont des stratégies qui favorisent le transfert des connaissances, lorsqu'elles sont utilisées sous certaines conditions. Toutefois, dans une perspective de transfert, la dernière stratégie, utilisée notamment dans l'apprentissage des logiciels dédiés en technologie de médecine nucléaire, doit être remise en question. D'autres pratiques, tels le travail en équipe, la pratique réflexive et l'élaboration de schémas de compréhension, très peu prisées des

enseignantes et des enseignants, mériteront un réévaluation dont il sera question dans le prochain chapitre.

## **QUATRIÈME CHAPITRE**

### **PROPOSITION DE QUELQUES ÉLÉMENTS D'UN MODÈLE D'INTERVENTION PÉDAGOGIQUE PERMETTANT D'ASSURER LE TRANSFERT DES CONNAISSANCES DANS L'APPRENTISSAGE DES LOGICIEL DÉDIÉS.**

#### **1. GÉNÉRALITÉS**

Ce chapitre présente un modèle d'intervention pédagogique qui propose des stratégies d'intervention, des conditions et des objets d'enseignement qui pourront inspirer l'enseignante ou l'enseignant dans la planification d'un enseignement axé sur le transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés. S'appuyant d'une part, sur une conception cognitiviste et constructiviste de l'apprentissage et d'autre part, sur les pratiques enseignantes analysées au chapitre précédent et les écrits portant sur le transfert des connaissances, ce modèle se veut un outil pragmatique constitué d'un ensemble de règles et gestes pédagogiques à partir desquels l'enseignante ou l'enseignant pourra édifier les bases de son enseignement.

#### **2. OBJETS D'APPRENTISSAGE**

##### **2.1 Sélectionner les objets d'apprentissage**

Comme premier élément à considérer dans la planification de son enseignement, l'enseignante ou l'enseignant doit d'abord évaluer quels sont les objets à soumettre à l'étudiante ou l'étudiant. Les programmes de formation collégiale, dont ceux de la formation technique, regorgent de cours dont les contenus sont riches et

élaborés. Il convient donc, dans un premier temps, de jeter un regard critique sur le contenu de ces cours de façon à ne retenir que les savoirs qui démontrent le plus grand intérêt au regard du transfert, à l'intérieur du champ professionnel défini par les compétences.

Cette opération d'abandon sélectif des éléments de contenu permet à l'enseignante ou l'enseignant de consacrer temps et énergie à l'enseignement des connaissances et particulièrement, des stratégies permettant leur transfert. Pour l'étudiante ou l'étudiant, cette sélection stratégique du contenu lui permet de disposer d'un temps suffisant pour accomplir des apprentissages parfois complexes, mais surtout pour apprendre avec compréhension, une condition essentielle au transfert (Bransford *et al.*, 1999 ; Hattie *et al.*, 1996).

### **2.3 Tenir compte des connaissances antérieures des étudiantes et des étudiants**

Deuxièmement, la prise en compte des connaissances antérieures et dispositions de l'étudiante ou l'étudiant doit aussi être considérée dans le choix des objets d'apprentissage. Le sondage a révélé que très peu d'enseignantes et d'enseignants portent une attention particulière à cet aspect qui pourtant a un impact important sur la construction de nouvelles connaissances et leur transfert subséquent (Bransford *et al.*, 1999; Mynatt 1986, dans Beard 1993). Lors du premier cours, la distribution d'un petit questionnaire aux étudiantes et aux étudiants peut permettre à l'enseignante ou l'enseignant de dresser un portrait de la clientèle et d'ajuster sa stratégie d'intervention en fonction du degré de motivation de celle-ci, de ses expériences antérieures et de ses connaissances préalables au regard de l'utilisation de l'ordinateur. Mais c'est surtout lors de la présentation d'une nouvelle notion importante qu'il est important de vérifier, auprès des élèves, le répertoire des préconceptions possibles.

### 2.3 Que faut-il enseigner ?

Les résultats du sondage ont permis de constater l'importance accordée à l'enseignement des connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles par les enseignantes et les enseignants. Toutefois, les réponses au sondage laissent croire que les habiletés cognitives et métacognitives ne font pas partie des objets d'enseignement. Comme il est évident que le transfert doit s'enseigner<sup>3</sup> en même temps que les connaissances de base que l'on souhaite voir transférer, il est nécessaire que l'enseignement soit orienté vers l'acquisition de connaissances mais aussi de stratégies et de dispositions qui assureront le transfert de ces connaissances (Marini et al., 1995 ; Hattie *et al.*, 1996).

Pour réussir le transfert des connaissances, il est nécessaire que l'enseignement soit orienté vers un ensemble de cibles parmi lesquelles on retrouve des connaissances, des concepts, des principes, des habiletés, des stratégies et des dispositions :

- des connaissances propres au contenu : des faits, des données, des statistiques et des informations nécessaires à l'établissement de liens et au développement des concepts. On peut citer comme exemples la structure du logiciel dédié, ses principales fonctions, ses liens avec les périphériques, les termes techniques qui lui sont associés, etc. ;

- des concepts : l'enseignement doit porter sur l'enseignement de concepts qui sous-tendent les connaissances tels que les grandes idées propres au domaine étudié, les modèles, les conflits possibles, les principes d'opération, etc. On peut citer comme exemples en médecine nucléaire, l'application de la notion de transformée de Fourier dans la filtration des images numériques, l'utilisation du gamma dans l'ajustement du contraste des images, etc. La présentation d'une multitude de notions théoriques sous forme de vérités isolées et sans organisation nuit à l'apprentissage en profondeur et au transfert subséquent de ces connaissances (Bransford, *et al.*, 1999) ;

---

<sup>3</sup> Il faut préciser que le transfert ne peut être enseigné comme tel mais, qu'en plus des savoirs, l'enseignement devrait permettre l'acquisition et le développement de stratégies cognitives et métacognitives et de certaines dispositions qui favoriseront le transfert subséquent des connaissances par l'étudiante ou l'étudiant.

- des principes : des lois ou théorèmes, des règles et des conditions d'utilisation des différentes fonctions du logiciel, etc. À titre d'exemples, en médecine nucléaire, les étapes de reconstruction des données tomoscintigraphiques, les étapes de traitement des études cardiaques, etc. ;

- des habiletés à agir : des manières de procéder, des marches à suivre, des règles d'utilisation, par exemple, dans un logiciel de médecine nucléaire, les étapes nécessaires à la création des régions d'intérêt lors du traitement quantitatif des données, la modification des paramètres de reconstruction des images et l'affichage des données reconstruites, etc. ;

- des stratégies cognitives : des habiletés à faire des liens entre les connaissances utilisées dans différents contextes, à sélectionner les informations utiles à la tâche, des activités d'organisation des connaissances, de questionnement, de clarification et d'explicitation de la pensée, etc. (Morrisette, 2002). L'enseignement de ces stratégies doit être accompagné par l'enseignement des conditions d'utilisation de celles-ci (Hattie *et al.*, 1996), les comment, quand, où et pourquoi ;

- des stratégies métacognitives : qui permettent à l'étudiante et l'étudiant de diriger, régulariser et évaluer les mécanismes de sa pensée et son apprentissage. L'enseignant doit donc inciter l'étudiante ou l'étudiant à utiliser des stratégies qui vont permettre l'articulation de ses connaissances et de son raisonnement, sa réflexion pendant ou après l'action ; le travail en équipe, l'utilisation de questions structurées durant la période de laboratoire sont des moyens simples qui peuvent facilement contribuer au développement de ces habiletés métacognitives (Wang, 2001).

En plus des savoirs et des savoir-faire, le développement de la capacité de transfert repose aussi sur l'enseignement de dispositions c'est-à-dire d'un état d'esprit positif à l'égard du transfert. Même si le sondage n'a pas recueilli de données à ce sujet, certains auteurs ont conclu à leur importance, dont Marini *et al.* (1995). La confiance en soi, la persévérance, le goût de l'approfondissement et du risque, l'ouverture à de nouvelles expériences sont des états d'esprit qui favorisent le transfert des connaissances et qui doivent être encouragés par l'enseignante et l'enseignant. Car, quoique l'ordinateur soit devenu un outil dont l'utilisation est fort répandue, son utilisation suscite encore chez certains individus une forme d'anxiété qui peut nuire au transfert des connaissances (Chou, 2001 ; Pina, 1994 ; Kolehmainen 1992).

## **2.4 Des connaissances contextualisées**

Nombreux sont les chercheurs qui considèrent la contextualisation des connaissances comme un élément incontournable dans la démarche d'apprentissage et de transfert des connaissances ; cet avis est partagé par plus de la moitié des enseignantes et des enseignants qui ont répondu au sondage. Ce rapprochement avec le contexte professionnel donne un sens à l'apprentissage, accroît la motivation de l'étudiante ou l'étudiant (Frenay et al., 2004) et favorise le transfert. Il faut, une fois de plus, réitérer l'importance de proposer à l'étudiant ou l'étudiante plusieurs contextes d'apprentissage des connaissances de façon à augmenter leur flexibilité au transfert. Par exemple, en technologie de médecine nucléaire, l'ajustement du contraste d'une image s'opère sous le même principe que celui de tout autre image numérique et est facilement transférable dans le contexte de manipulation des images d'un appareil photo numérique, par exemple.

## **3. CONDITIONS D'APPRENTISSAGE**

Les conditions d'apprentissage constituent le deuxième élément à considérer dans le modèle d'intervention proposé ici. L'analyse des réponses au sondage, en lien avec les écrits portant sur le transfert, permet de convenir des quelques règles qui suivent.

### **3.1 Consacrer du temps à la compréhension des concepts**

D'abord, il faut prévoir un moment en classe pour l'enseignement des concepts théoriques qui sous-tendent l'utilisation des logiciels : l'enseignement axé sur la compréhension des concepts, contrairement à la mémorisation de faits ou de procédures, est une pratique qui favorise grandement le transfert des connaissances.

(Bransford *et al.*, 1999). Pour plusieurs enseignantes et enseignants interrogés, la classe semble être plus favorable à l'enseignement des concepts théoriques puisqu'en laboratoire, la présence d'ordinateurs constitue, selon eux, un élément de distraction parfois difficile à gérer.

### **3.2 Prendre le temps de faire apprendre**

Il faut aussi s'assurer que la durée de l'apprentissage est suffisante : pour favoriser la construction des connaissances et leur transfert subséquent, il faut promouvoir un apprentissage en profondeur en consacrant un temps suffisant à l'exploration des concepts sous-jacents et à l'établissement de liens entre ces concepts. L'intégration des connaissances est un processus cognitif exigeant qui mérite qu'on y consacre la quantité de temps nécessaire (Bransford *et al.*, 1999). Le niveau de complexité du logiciel qui fait l'objet de l'apprentissage et les objectifs visés par son utilisation sont, selon les enseignantes et les enseignants interrogés, les principaux déterminants dans la durée de l'enseignement.

### **3.3 Étaler l'apprentissage dans le temps**

L'apprentissage doit être réparti dans le temps : le transfert doit être apprécié en tant que processus dynamique ; les recherches de Singley et Anderson (1989, dans Bransford *et al.*, 1999) ont démontré que le transfert des connaissances acquises dans l'apprentissage d'un deuxième logiciel de traitement de texte s'est effectué plus efficacement lors de la deuxième journée que lors de la première ; cela permet de croire que le transfert des connaissances est un processus dynamique. Il est possible de croire, qu'avec le temps, mais surtout compte-tenu de la diminution progressive de la surcharge cognitive imposée par l'apprentissage initial, le transfert pourrait être

facilité. L'étalement de la formation sur plusieurs séances de laboratoire peut ainsi être favorable à l'apprentissage et subséquemment au transfert des connaissances.

### 3.4 Ancrer la théorie dans la pratique

Comme dernière règle à considérer dans l'organisation des conditions d'apprentissage, il faut insister sur l'importance d'un apprentissage par la pratique : cette condition s'est avérée plus qu'évidente pour l'ensemble des enseignantes et des enseignants interrogés lors du sondage ; pour eux le développement d'habiletés liées à l'utilisation des logiciels dédiés passent par la pratique. Cependant, il faut souligner que l'apprentissage par la pratique obéit au principe du *learning by doing* : en laboratoire, l'étudiante ou l'étudiant est invité à agir comme acteur et à s'engager activement dans ses apprentissages. De façon générale, les réponses au sondage ont permis de constater que le temps alloué à l'apprentissage par la pratique est plus important que celui dévolu à l'apprentissage des concepts théoriques, témoignant ainsi du respect de ce principe par les enseignantes et les enseignants du milieu collégial.

## 4. STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Pour que le transfert des connaissances ne demeure pas seulement qu'un souhait ou un vœu, pieux ou non, il est nécessaire que l'enseignante ou l'enseignant intervienne en ce sens ; enseigner dans le but de favoriser le transfert exige de sa part qu'il exerce un choix judicieux de ses stratégies d'intervention. Dans l'apprentissage des logiciels dédiés ou dans tout autre domaine, il est nécessaire d'employer une ou des stratégies qui encouragent la compréhension et la réflexion plutôt que la mémorisation des procédures (Bransford *et al.*, 1999). L'enseignant ou l'enseignante

agit alors comme un guide ou un médiateur qui conduit l'apprenant ou l'apprenante dans la construction de ses savoirs et le développement de ses habiletés de transfert.

Selon Fogarty *et al.* (1992), il est nécessaire d'adapter les stratégies d'enseignement selon qu'on veuille favoriser un transfert proche et spécifique ou éloigné et général. Comme le niveau de transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés peut être difficilement qualifiable pour d'autres auteurs (Beard, 1993), c'est dans une perspective plus générale que ce chapitre expose les règles et pratiques d'enseignement qui favorisent le plus adéquatement le transfert des connaissances, selon les auteurs, les chercheurs, les enseignantes et les enseignants.

#### **4.1 Conscientiser les élèves à la nécessité du transfert des connaissances**

La première règle consiste à rendre le transfert explicite : à cet égard, il faut informer l'étudiante ou l'étudiant qu'elle ou il apprend dans le but de transférer ses connaissances et l'aviser des objectifs et surtout de l'importance du transfert des connaissances en situation professionnelle (Anderson, 1996 dans Bransford *et al.*, 1999). Ce geste peut constituer un élément de motivation à l'apprentissage. Dans certains programmes d'enseignement collégial, en technologie de médecine nucléaire en particulier, l'utilisation de versions obsolètes des logiciels de saisie et traitement des données constitue un incitatif sans équivoque à axer l'enseignement sur le transfert des connaissances mais aussi à légitimer son importance auprès des étudiantes et des étudiants.

#### **4.2 Ancrer les connaissances dans un contexte authentique**

Deuxièmement, tel qu'énoncé précédemment dans le choix des objets d'apprentissage, il faut présenter des données structurées mais aussi ancrées dans un contexte le plus authentique possible (Frenay et al., 2004). Du point de vue stratégique, il ne faut pas lier trop fortement la connaissance à un contexte particulier et il importe de varier les contextes d'application, les exemples et les contre-exemples présentés à l'apprenante et l'apprenant (Bransford *et al.*, 1999). De plus, l'enseignante ou l'enseignant doit laisser place, entre chacune des étapes de contextualisation, à un moment pour la décontextualisation afin de permettre l'émergence des principes ou des modèles sous-jacents (Frenay et al., 2004). La contextualisation des connaissances peut facilement s'appliquer dans l'enseignement des logiciels dédiés ; tel que mentionné dans leurs réponses au sondage, certains enseignantes et enseignants, pour favoriser le transfert, prendront soin de démontrer l'application d'un concept avec plus d'un logiciel ou encore avec une autre version du même logiciel, lorsque la chose est possible.

#### **4.3 Adopter une stratégie favorisant la généralisation des connaissances**

Une autre règle à considérer consiste à privilégier des stratégies d'enseignement qui permettent de conceptualiser les connaissances : tel que mentionné précédemment, l'enseignement de concepts et des relations entre ces derniers assure une décontextualisation des connaissances et augmente leur possibilité de transfert. Les stratégies qui favorisent une généralisation des connaissances, telles que l'utilisation de la cartographie sémantique (ou du schéma de concepts ou de structure), apparaissent tout à fait appropriées. La cartographie sémantique consiste à représenter des connaissances sous une forme graphique, par catégories. Dans l'apprentissage des logiciels dédiés, l'utilisation de la cartographie sémantique permet d'améliorer la mémorisation et la rétention des fonctions, de catégoriser celles-ci et

d'établir des liens hiérarchiques entre elles ; elle permet aussi à l'étudiante ou l'étudiant de percevoir la structure globale du logiciel étudié pour pouvoir la comparer à celle d'autres logiciels. De plus, l'ordonnement des connaissances sous forme de schémas constitue une stratégie qui, en favorisant leur mémorisation, assure leur accessibilité lors du transfert (Tardif, 1999).

#### 4.4 Le *modeling* ou le modelage

Une autre stratégie d'enseignement proposée dans ce modèle d'intervention est le *modeling* ou la démonstration. Il faut rappeler que la démonstration est la stratégie la plus utilisée par les enseignantes et les enseignants interrogés lors du sondage qui l'utilisent pour démontrer certaines fonction des logiciels ou certaines tâches à réaliser avec ceux-ci. Il est toutefois utile de préciser que cette stratégie n'est efficace, dans l'apprentissage et le transfert des connaissances, que dans la mesure où elle est accompagnée d'une verbalisation du processus par le modèle ou l'expert (Frenay et al., 2004 ; Romano, 1992). Ce dernier doit démontrer, à l'étudiante ou l'étudiant, les opérations cognitives à effectuer, les gestes à poser et le comportement souhaité en analysant, étape par étape, le problème présenté et les différentes solutions à envisager. Au moyen d'un monologue à haute voix, il explique chacune des actions possibles et les motifs qui les justifient, nomme et explique les comportements à adopter, énonce les règles qui s'appliquent ou non et explique le raisonnement qui sous-tend la démarche (Fogerty *et al.*, 1992). Selon Costa (1984, dans Romano 1992), le modelage constitue la technique la plus efficace pour développer des habiletés métacognitives ; toutefois, le développement de ces habiletés nécessitent que l'enseignante ou l'enseignant prenne le temps de faire réfléchir les élèves sur la démarche qu'il leur a été exposée. Dans l'utilisation des logiciels dédiés, plus d'un choix s'offrent parfois à l'utilisateur lorsqu'il est question de résoudre un problème ; le *modeling* devient alors une stratégie qui permet à l'étudiante ou l'étudiant d'envisager toutes les avenues possibles en profitant de

l'expertise d'un utilisateur compétent à la fois dans l'utilisation du logiciel et dans la verbalisation du processus. Grâce au *modeling*, l'étudiante ou l'étudiant peut se comparer à un expert et évaluer sa démarche d'apprentissage ; cette réflexion constitue un premier pas dans le développement de ses habiletés métacognitives (Frenay et al., 2004).

À quel moment doit-on utiliser cette stratégie ? Les enseignantes et les enseignants rencontrés suite au sondage ont expliqué qu'elles ou ils utilisaient la démonstration en début de période de laboratoire et dans le but de présenter les connaissances et habiletés à acquérir. Cependant, à tout moment, l'enseignante ou l'enseignant peut y avoir recours pour répondre à des besoins d'information ou de compréhension (Morrissette, 2002).

#### **4.5 La résolution de problèmes**

La résolution de problèmes peut s'inscrire en continuité avec la première stratégie énoncée, le *modeling*. Rappelons que cette stratégie est utilisée fréquemment par plus de la moitié des enseignantes et des enseignants interrogés lors du sondage. La situation problème est proposée à l'étudiante ou l'étudiant dans le but de susciter ou provoquer l'apprentissage des connaissances et des habiletés et non pas pour renforcer cet apprentissage. Toutefois, pour répondre aux exigences de l'apprentissage et du transfert des connaissances, cette stratégie d'enseignement doit se soumettre à certaines conditions.

D'abord, les situations problèmes doivent ressembler à celles qui sont rencontrées en milieu professionnel, elles doivent faire appel à des connaissances intégrées, à des habiletés, des stratégies et à un contenu pluridisciplinaire (Frenay et al., 2004) pour se démarquer nettement du contexte scolaire traditionnel. Les situations problèmes soumises à l'étudiante ou l'étudiant doivent être d'un niveau de

difficulté adéquat : trop difficiles à résoudre elles causent de la frustration , trop simples elles constituent un exercice ennuyeux (Bransford *et al.*, 1999).

Avant d'engager une étudiante ou un étudiant dans un processus de résolution de problèmes, il convient d'apporter un soin particulier à la planification de l'activité et plus particulièrement à la formulation du problème ; « ...la phase de représentation du problème est la partie la plus importante dans la résolution d'un problème. » (Morrisette, 2002, p.68). Hughes (1998) propose, dans un article portant sur l'apprentissage contextualisé des logiciels dédiés, un modèle selon lequel la situation problème devrait être élaborée. Dans ce modèle, on retrouve les points suivants :

- le titre de la situation problème qui doit être orienté sur la tâche ;
- une description du contexte dans lequel se situe la tâche ;
- la liste des objectifs visés par la réalisation de la tâche ou encore des fonctions ou particularités du logiciel qui seront explorées lors de la résolution du problème ;
- une liste d'indices ou d'instructions ou un schéma opératoire pouvant aider l'étudiante ou l'étudiant à s'engager dans le processus.

Quel rôle doit tenir l'enseignante ou l'enseignant dans cette stratégie de résolution de problèmes ? Frenay et al., (2004) proposent, dans leur principe du compagnonnage cognitif, quatre actions pédagogiques que l'enseignante ou l'enseignant doit entreprendre pour supporter l'apprentissage et le transfert: le *coaching*, la modélisation, l'échafaudage et le retrait graduel. La modélisation ayant déjà été traitée précédemment, les trois autres actions pédagogiques sont ici exposées:

- le *coaching* : où l'enseignante ou l'enseignant agit comme médiateur des connaissances. Elle ou il observe les étudiantes et les étudiants engagés dans le processus de résolution du problème et intervient si ces derniers en manifestent le besoin ou si elle ou il le juge nécessaire. Ces interventions peuvent se faire sous forme d'avis, de commentaires ou de questions qui peuvent aider l'étudiante ou l'étudiant dans sa réflexion. Toutefois, en aucun moment l'enseignante ou l'enseignant ne doit s'immiscer dans le processus de prise de décisions qui doit être laissé aux étudiantes et aux étudiants ;

- l'échafaudage ou *scaffolding* : lorsqu'on soumet à l'étudiant ou l'étudiante une situation problème pour laquelle il ou elle ne possède ni les connaissances ni les habiletés pour la résoudre, il faut à tout le moins offrir un minimum de support à l'apprentissage et c'est ce en quoi consiste l'échafaudage (Hughes, 1998). Ce support, qui vise essentiellement la démarche et non les connaissances, se manifeste sous forme d'indices qui sont communiqués aux étudiantes et aux étudiants sur l'analyse de la situation et de ses données, les stratégies pertinentes au problème, etc. (Frenay et al., 2004). Hughes (1998), dans un article traitant de l'apprentissage contextualisé des logiciels dédiés, propose une forme d'échafaudage qui fournit, à l'apprenante ou l'apprenant, des indices sur la démarche en les incluant dans la situation problème. Ces indices, communiqués par écrit, peuvent prendre la forme d'algorithmes ou de schémas opératoires ou encore de présentation du produit final ;

- le retrait graduel : l'enseignante ou l'enseignant diminue graduellement le nombre et la durée de ses interventions pour laisser plus de place à l'étudiante et l'étudiant. Ce repli stratégique s'effectue dans le but de favoriser le développement de l'autonomie de l'étudiante ou l'étudiant, de son initiative et la prise en charge de sa démarche de travail. Plus l'étudiante ou l'étudiant acquiert de la compétence à accomplir la tâche moins l'enseignante ou l'enseignant doit se manifester.

#### **4.6 Adopter une stratégie favorisant la réflexion des élèves**

Comme dernier élément stratégique, soulignons l'importance de prévoir des moments ou des gestes pédagogiques qui permettront d'accroître la capacité réflexive des étudiantes et des étudiants, condition essentielle au transfert. Ce processus permet à l'étudiante ou l'étudiant d'évaluer et d'ajuster sa démarche de résolution de problèmes ou encore d'en faire le bilan. Tel que mentionné dans le chapitre précédent, la réflexion peut avoir lieu pendant ou après l'action selon que l'on veuille favoriser l'immédiateté ou la profondeur de la réflexion (Frenay et al., 2004). Pour permettre le développement de cette capacité réflexive, plusieurs stratégies sont proposées parmi lesquelles on retrouve, le travail en équipe ou l'enseignement réciproque. Les réponses au sondage ont permis de constater que seulement 16% des enseignantes et des enseignants utilisent le travail en équipe de façon fréquente.

Pourtant, cette stratégie constitue une avenue qui permet à l'étudiante ou l'étudiant d'explicitier sa démarche cognitive et ses connaissances, de confronter son mode de pensée avec celui des autres et de constater la diversité des démarches possibles. Cette démarche permet à l'étudiante ou l'étudiant de prendre conscience de ce qui est appris et de la manière dont il ou elle le fait. L'utilisation de questions structurées écrites durant l'apprentissage, selon Sanders (1996, dans Wang 2001), aurait pour effet de stimuler le développement de stratégies cognitives qui outrepassent la simple mémorisation d'un contenu ; en d'autres mots, cette stratégie aurait pour effet d'activer le processus d'analyse, de synthèse, de jugement et d'évaluation.

Plusieurs des interventions pédagogiques exposées précédemment ont été proposées et validées par les enseignantes et les enseignants interrogés lors du sondage ou par les écrits portant sur le transfert des connaissances ou encore par une combinaison des deux. Les divers éléments proposés dans ce guide d'intervention constituent une approche concrète qui permet à l'enseignante et l'enseignant d'intervenir efficacement dans la construction des connaissances et leur transfert subséquent par l'étudiante ou l'étudiant, non seulement dans l'apprentissage des logiciels dédiés mais dans toute situation d'apprentissage. Toutefois, les modalités d'applications de ce modèle d'intervention devront être adaptées aux différentes réalités du contexte pédagogique vécu par chacun des enseignantes et des enseignants.

## CONCLUSION

Le transfert des connaissances constitue la pierre angulaire de la capacité d'adaptation de la ou du futur technologue à un milieu professionnel dont l'évolution technologique est constante. À cet égard, les programmes de formation technique au collégial ne peuvent se limiter à dispenser des savoirs purement scolaires, ils doivent de plus et surtout assumer la responsabilité de rendre ces savoirs applicables et appliqués en milieu de travail.

Le transfert des connaissances devrait être un élément de préoccupation de toutes les enseignantes et de tous les enseignants. Ces derniers ne peuvent compter que sur leur enseignement pour que le transfert puisse se réaliser et les choix pédagogiques qu'ils ou qu'elles font, constituent des facteurs déterminants dans sa réussite.

Au regard du transfert, l'apprentissage et l'utilisation des logiciels dédiés ne constituent pas un objet d'apprentissage original en soit, qui mérite qu'on y applique des stratégies d'enseignement ou des conditions d'apprentissage très différentes de tout autre objet d'apprentissage. Toutefois, force est de constater que, compte tenu de l'obsolescence dont les logiciels dédiés font constamment l'objet, le transfert doit s'inscrire de façon impérative dans les stratégies d'enseignement et d'apprentissage de ces logiciels. À cet égard, le sondage réalisé dans le cadre de cet essai a permis de constater que nombreux sont les enseignantes et les enseignants qui manifestent un véritable souci de voir leurs étudiantes et leurs étudiants réutiliser leurs connaissances et leurs habiletés en contexte professionnel, mais surtout que plusieurs interviennent en ce sens.

Lorsqu'il est question de transfert des connaissances, il faut considérer que l'individu devrait transférer plus que des connaissances. D'autres ressources telles des stratégies cognitives et métacognitives et des dispositions devraient aussi être mobilisées pour assurer l'applicabilité des connaissances dans un nouveau contexte ; ces autres ressources devraient aussi faire l'objet d'un apprentissage au même titre que les connaissances.

Quelles sont les conditions d'enseignement et d'apprentissage les plus susceptibles d'assurer le transfert des connaissances dans l'apprentissage d'un nouveau logiciel ? La réussite du transfert s'appuierait d'abord et avant tout sur un apprentissage initial de qualité : les objets d'apprentissage devraient s'exprimer dans un contexte qui s'approcherait le plus possible du contexte professionnel. Il serait donc grandement souhaitable que l'enseignante ou l'enseignant puise, du milieu professionnel, des exemples et contre-exemples, des problèmes à résoudre et/ou des tâches à exécuter qui font appel à l'application des différentes fonctions du logiciel. Par la suite, les connaissances devraient faire l'objet d'une succession de situations de contextualisation et de situations de décontextualisation : démontrer l'application des concepts théoriques qui sous-tendent l'utilisation des logiciels dédiés, dans des contextes multiples et variés, pourrait augmenter l'intérêt et la motivation de l'étudiante et de l'étudiant et donner un sens plus profond à son apprentissage. Finalement, le temps alloué à l'apprentissage devrait être suffisant pour permettre à l'étudiante et à l'étudiant d'apprendre avec compréhension, d'apprendre en « profondeur ».

Dans le contexte de l'apprentissage des logiciels dédiés et dans tout autre contexte d'enseignement, il faut reconnaître que l'apprentissage et le transfert sont des phénomènes qui devraient être inextricablement liés : dès que le processus d'apprentissage s'amorce, l'enseignante ou l'enseignant devrait intervenir pour s'assurer que les connaissances, les stratégies et les dispositions puissent être réutilisés ultérieurement. Comment l'enseignante ou l'enseignant peut-il intervenir en

ce sens ? Elle ou il pourrait privilégier des stratégies d'enseignement basées sur la résolution de problèmes, en s'assurant que l'apprentissage porte à la fois sur les connaissances et sur les stratégies nécessaires pour les résoudre et en servant de modèle expert capable de verbaliser le processus. Tout au long de l'apprentissage, l'enseignante ou l'enseignant devrait jouer successivement le rôle d'entraîneur, pour susciter la réflexion et la construction des connaissances mises en jeu, d'accompagnateur, pour supporter l'étudiante et l'étudiant dans sa démarche, puis en se retirant graduellement du processus il ou elle pourrait favoriser le développement de leur autonomie. Pour ce faire, l'enseignante ou l'enseignant devrait aussi prévoir des moments structurés de réflexion qui permettraient à l'étudiante et l'étudiant de jeter un regard critique sur leur apprentissage et sur leur démarche. L'enseignement devrait aussi rendre explicite l'importance du transfert des connaissances auprès de l'étudiante et de l'étudiant, afin de la ou le responsabiliser face à son apprentissage et de donner un sens à celui-ci.

Le transfert des connaissances devrait être vu comme un des enjeux primordiaux de toute situation d'enseignement et d'apprentissage ; l'enseignante ou l'enseignant devrait privilégier des pratiques pédagogiques et évaluatives qui s'inscrivent dans cette perspective. Dans cet essai, la description et l'analyse de la problématique de l'apprentissage des logiciels dédiés n'a permis d'aborder et de façon partielle, qu'un seul volet de la question du transfert, soit celui des pratiques et conditions d'enseignement. La question de l'évaluation du transfert demeure toutefois entière et elle constitue une piste de recherche complémentaire et indispensable que d'autres chercheuses et chercheurs ont déjà commencé à explorer.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Beard, C.H. (1993). Transfer of computer skills from introductory computer courses. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (4), 413-431.

Bédard, D., Frenay, M., Turgeon, J. et Paquay, L. (2000). Les fondements des dispositifs pédagogiques visant à favoriser le transfert des connaissances : les perspectives de « L'apprentissage et l'enseignement contextualisés authentiques ». *Res Academica*, 18 (1 et 2), 21-46.

Bracke, D. (1998). Vers un modèle théorique du transfert : les contraintes à respecter. *Revue des sciences de l'éducation*, XXIV(2), 235-266

Bransford, J.D., Brown, A.L. et Cocking, R.R ed., (1999). *How People learn : Brain, Mind, Experience, and School*. Washington : National Academy Press.

Bransford, J.D. et Schwartz, D.L. (1999). Rethinking transfer : a simple proposal with multiple implications, *Review of Research In Education*, 24, 61-100.

Campione, J.C., Shapiro, A.M. et Brown, A.L. (1995). Forms of transfer in a community of learners: flexible learning and understanding. In A. McKeough, J.Lupart et A. Marini (dir.) *Teaching for transfer: Fostering generalization in learning*. (p.35-69). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Carroll, J.M. (1990). *The Nurnberg Funnel : Designing minimalist instruction for practical computer skill*. Cambridge, Mass : MIT Press.

Chou, H.W. (2001). Effects of training method and computer anxiety on learning performance and self-efficacy, *Computer in Human Behaviour*, 17, 51-69.

Davis, J.B. (1999). *Improving transfer of learning in a computer based classroom*, Thèse de doctorat déposée dans le cadre du Masters Action Research Project, Saint Xavier University & IRI/Skylight, Chicago, Illinois.

Detterman, D.K., Sternberg, R.J. (1993). *Transfer on trial : intelligence, cognition and Instruction*. Norwood, New-Jersey : Ablex Publishing Corporation.

Fogerty, R., Perkins, D. et Barell, J. (1992). *How to teach for transfer*. Palatine, Illinois: Skylight Publishing.

Frenay, M. *Apprentissage et transfert dans un contexte universitaire*. Thèse de doctorat non-publiée. Louvain-la-Neuve : Université catholique de Louvain..

Frenay, M. et Bédard, D. (2004). Des dispositifs de formation universitaire s'inscrivant dans la perspective d'un apprentissage et d'un enseignement contextualisés pour favoriser la construction de connaissances et leur transfert. In A. Presseau et M. Frenay (dir.) : *Le transfert des apprentissages. Comprendre pour mieux intervenir* . Sainte-Foy : Les Presses de l'Université Laval.

Gagné, R.M. (1970). *The condition of learning*. New-York : Holt, Rinehart and Winston.

Giordan, A. et Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir : des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Neuchatel : Delachaux et Niestlé.

Gist, M., Rosen, B. et Schwoerer, C. (1988). The influence of training method and trainee age on the acquisition of computer skills, *Personnal Psychology*, 41 (2), 255-265.

Guay, G. (1995). *Identification d'un profil de stratégies de résolution de problèmes favorisant l'acquisition de l'expertise en traitement de texte*. Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec.

Grotzer, T.A. (2002). Expanding our vision for educational technology : procedural, conceptual, and structural knowledge. *Educational Technology*, 42(2), 52-59.

Halpern, D.F. et Hakel, M.D. (2003). Applying the science of learning to the university and beyond, *Change*, 35(4), 36 –41.

Hammond et Barnard (1984). Dialogue design : characteristics of user knowledge. Dans A. Monk ed. *Fundamentals of Human Computer Interaction* (p.127-164) London : Academic Press.

Haskell, R.E (2001). *Transfer of learning : cognition, instruction and reasoning*. San Diego, CA: Academic Press..

Hattie, J., Biggs, J. et Purdie N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning : a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66 (2), 99-136.

Hughes, M.A. (1998). Active learning for software products, *Technical Communication*, 45 (3), 343-352.

Kay, R.H. (1993). A practical research tool for assessing ability to use computers : the computer ability survey (CAS). *Journal of Research on Computing in Education*, 26 (1),17-27.

Kolehmainen, P. (1992, juin). *The change in computer anxiety in a required computer Course*. Communication présentée au congrès annuel de l'European Conference on Educational Research, Pays-Bas.

Lambrecht, J.J. (1993). Application Software as Cognitive Enhancers. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (4), 506-519.

Lambrecht, J.J. (1999). Teaching technology-related skills, *Journal of Education for Business*, 74 (3), 144-151.

Le BOTERF, G. (2000). *Construire les compétences individuelles et collectives*. Paris : Éditions d'Organisation.

Lundgren, C.A., Lundgren, T.D et Mundrake, G.A., (1995). *Teaching Computer Applications*. Little Rock, Arkansas: Delta Epsilon Society,.

Olsen, D. (1993, avril). *The effects of conceptual abstracting on transfer of learning in word processing*, Communication présentée au congrès annuel de l'American Educational Research Association, Atlanta, Ga.

Marini, A. et Genereux, R (1995). The challenge of teaching for transfer. In McKeough A., Lupart J.L., Marini A. ed., *Teaching for Transfer : Fostering Generalization in Learning*. Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.

Meirieu, P. (1996). Le transfert, carrefour de toutes les approches de la formation. In Meirieu, P., Develay, M., Durand, C. et Mariani Y., *Le transfert de connaissances en formation initiale et en formation continue*. Actes du colloque organisé à l'Université Lumière Lyon 2 du 29 septembre-2 octobre 1994. Centre régional de documentation pédagogique de l'Académie de Lyon.

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

Nellermoe, D.A. (1993). Problem solving in software tool courses : beyond the basics, *Journal of Education for Business*, 68 (5), 273-275.

Pan, A. (1999, mars). *Effective approach to teach computer applications to teachers*. Communication présentée au à la 10<sup>ième</sup> conférence de la Society for Information Technology et la Teacher Education International Conference, San Antonio Texas.

Perkins, D.N et Salomon, G. (1988). Teaching for Transfer. *Educational Leadership*, 46(1), 22-32

Perrenoud, P. (1997). Vers des pratiques pédagogiques favorisant le transfert des acquis scolaires hors de l'école, *Pédagogie Collégiale*, 10 (3), 5-16.

Perrenoud, P. (1999). Construire des compétences, est-ce tourner le dos aux savoirs ?, *Pédagogie Collégiale*, 12 (3), 14-17.

Pina, A.A. et Harris, B.R. (1994, février). *Preservice Teacher and Computer Strategies for reducing Anxiety and Increasing Confidence*. Communication présentée au congrès de l'Association for Educational Communication and Technology. Nashville, Tennessee.

Romano, G. (1992). Comment favoriser le développement des habiletés de pensée chez nos élèves, *Pédagogie Collégiale*, 6 (1), 17-21.

Service de développement des programmes (1991). *Élaboration des programmes de formation professionnelle de niveau technique : cadre général*, Gouvernement du Québec, Québec, p.13.

Tardif, J. (1999). *Le transfert des apprentissages*. Montréal : Les Éditions Logiques.

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.

Tremblay, J. (1994). À propos de l'approche par compétences appliquée à la formation générale, *Pédagogie Collégiale* 7 (3), 12-16.

Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*, St Laurent (Québec) : Édition du Nouveau Pédagogique.

Viau, R., (1999). *La motivation dans l'apprentissage du français*. St-Laurent (Québec) : Éditions du Nouveau Pédagogique.

Ward, H.C. jr. (1994). *Effectiveness of a standard computer interface paradigm on computer anxiety, self-direction, efficiency, and self-confidence*. Thèse de doctorat, Université de la Floride.

Wang, W. (2001). *The Relative Effectiveness Of Structured Questions and Summaring on Near and Far Transfer Tasks*, Communication présentée dans le cadre du 24 congrès de The Association for Educational Communications and Technology, Atlanta GA.

**ANNEXE A**

**DISCIPLINES ET NOMBRE D'ENSEIGNANTES ET D'ENSEIGNANTS  
AYANT RÉPONDU AU SONDAGE.**

**Secteur préuniversitaire :**

Mathématiques (4)

Physique (2)

Sciences sociales (3)

Chimie (3 )

**Total : 12****(30% des enseignantes et des enseignants)****Secteur technique :**Médecine nucléaire et  
Électrophysiologie médicale (2)

Génie civil et géomatique (3)

Graphisme (4)

Infographie (4)

Informatique (3)

Mécanique du bâtiment (3 )

Techniques administratives (4)

Technique de plasturgie (2)

Technologie du génie électrique (3)

**Total : 28****(70% des enseignantes et des enseignants)**

**ANNEXE B**

**LISTE DES PROGRAMMES DANS LESQUELS OEUVRENT LES  
ENSEIGNANTES ET LES ENSEIGNANTS AYANT PARTICIPÉ AU  
SONDAGE.**

**Techniques en communications graphiques :**

- Graphisme ;
- Infographie.

**Techniques de la santé :**

- Technologie de médecine nucléaire ;
- Technologie d'électrophysiologie médicale.

**Techniques humaines et de l'administration :**

- Techniques de comptabilité et de gestion ;
- Techniques de l'informatique.
- Gestion de l'imprimerie ;
- Techniques juridiques.

**Techniques physiques :**

- Techniques de la plasturgie ;
- Technologie du génie civil ;
- Technologie de la géomatique ;
- Technologie de la mécanique du bâtiment ;
- Technologie du génie électrique.

**Programmes préuniversitaires :**

- Sciences humaines ;
- Sciences de la nature.

**ANNEXE C**

**LETTRÉ DE PRÉSENTATION ET QUESTIONNAIRE DISTRIBUÉS AUX  
ENSEIGNANTES ET AUX ENSEIGNANTS LORS DU SONDAGE.**

## **Sondage portant sur le transfert des connaissances dans l'apprentissage des logiciels dédiés en milieu collégial.**

Chère collègue. Cher collègue.

Je rédige actuellement mon essai de maîtrise en enseignement qui porte, tel que mentionné ci-haut, sur le problème qu'éprouvent certaines étudiantes et certains étudiants à transférer leurs connaissances lors de l'apprentissage et l'utilisation des logiciels dédiés.

Dans ma démarche d'analyse, l'une des étapes m'incite à répertorier les diverses pratiques qu'utilisent les enseignantes et les enseignants du milieu collégial, pour favoriser le transfert des connaissances dans l'enseignement des logiciels dédiés; c'est pour cette raison que je fais appel à vous.

J'aimerais avoir la possibilité de vous rencontrer, avec quelques collègues de votre département intéressé(e)s par la question, pour discuter des conditions et du contexte dans lesquels s'effectue l'apprentissage de ces logiciels, des méthodes d'enseignement utilisées et des objets visés par votre enseignement. De façon à rendre cet entretien le plus efficace possible, je vous soumetts d'avance un questionnaire touchant certains aspects qui pourraient éventuellement faire partie de nos échanges ; toutefois si vous considérez que d'autres points mériteraient d'être ajoutés, n'hésitez pas à me les faire connaître avant ou lors de notre rencontre. J'aimerais aussi pouvoir récolter vos réponses écrites à ce questionnaire afin de dresser un bilan des réponses de l'ensemble des enseignantes et des enseignants.

Je communiquerai avec vous très prochainement afin de convenir du moment et des modalités de cette rencontre, d'une durée maximale d'une heure, tout cela à votre convenance.

Votre collaboration étant essentielle à la poursuite et surtout à la réussite de mon projet, je vous remercie de l'intérêt que vous portez à ma demande.

Dominique Douville

## **Transfert des connaissances – Logiciel dédié.**

D'entrée de jeu, il convient ici de préciser que le *transfert des connaissances* est défini comme étant la capacité que possède un(e) étudiant(e) à mobiliser une ou plusieurs connaissances, acquise(s) antérieurement, dans une situation ou un contexte nouveau afin de réaliser une tâche ou un apprentissage nouveau. Le transfert doit être distingué de l'application d'une connaissance ; à cet égard, la réutilisation pure et simple d'une connaissance, comme lors de la répétition d'une tâche dans une série d'exercices, ne peut être qualifiée de transfert.

Le *logiciel dédié* ou logiciel d'application se définit comme un ensemble de programmes informatiques qui servent à réaliser une tâche particulière. À ce titre, les logiciels de traitement de texte, les chiffriers électroniques (tel qu'Excel) les logiciels de dessin ou tout autre logiciel utilisé pour une application particulière dans votre discipline, sont considérés comme des logiciels dédiés.

### **Partie I.- Aspects généraux**

1.- Discipline pour laquelle le logiciel est utilisé :

2.- Type de logiciel utilisé :

3.- Clientèle visée par l'enseignement et l'utilisation du logiciel :

programme :

session dans le programme :

4.- L'enseignement de l'utilisation de ce logiciel est-il nouveau pour cette clientèle ou a-t-il fait l'objet d'un enseignement préalable dans un autre cours du programme ? Si oui dans quel cours et par quel département ?

5.- Quel est le principal objectif visé par l'enseignement et l'apprentissage de ce logiciel (application de notions théoriques, atteinte d'une compétence, réalisation d'une tâche concrète, etc.) :

6.- L'étudiant(e) est-il (elle) susceptible d'utiliser le logiciel visé ou une version s'en rapprochant:

- dans un autre cours du programme :

- en milieu professionnel :

## **Partie II.- Connaissances préalables**

7.- Selon vous, quel pourcentage d'étudiants(tes) possède les connaissances préalables dans l'utilisation :

- du micro-ordinateur :

- du logiciel visé par l'apprentissage :

8.- Dans votre enseignement, utilisez-vous une stratégie ou des modalités différentes d'enseignement avec les étudiants(tes) qui possèdent :

- des connaissances sur les procédures de base d'utilisation des ordinateurs (ouverture de programmes, sauvegarde de fichiers, impression des données, etc) :

- des connaissances partielles du logiciel utilisé :

**Partie III.- Conditions d'apprentissage en laboratoire.**

9.- Quel est le ratio étudiant(s)/ordinateur dans le laboratoire utilisé pour l'enseignement et l'apprentissage du logiciel visé ?

10.- Utilisez-vous un support écrit comme soutien à l'apprentissage et l'utilisation du logiciel ?

Si oui, s'agit-il d'un manuel acheté ou d'un support rédigé ou élaboré par vous ou un(e) autre enseignant(e) de votre discipline ?

11.- Utilisez-vous un autre support à l'apprentissage ? Si oui lequel ?

12.- Lors de l'apprentissage ou l'utilisation du logiciel en laboratoire, agissez-vous à titre de personne ressource ? Êtes-vous la seule personne ressource disponible ?

13.- Afin de compléter ou parfaire leur apprentissage, les étudiants(es) ont-ils accès au logiciel en dehors des heures de cours ?

## Partie IV- Objets d'apprentissage et d'enseignement

Il s'agit ici de répertorier les éléments propres au logiciel qui doivent être appris par l'étudiant(e).

Les éléments qui suivent font-ils partie des notions enseignées :

14.- Concepts de base nécessaires à l'utilisation de l'ordinateur (ouverture des programmes ; ouverture, sauvegarde et copie de fichiers, etc.)      oui       non

15.- Termes techniques propres au logiciel utilisé      :      oui       non

16.- Concepts de base du logiciel (Ex : pour un logiciel de base de données, le concept de tri ; pour un logiciel de traitement de l'image, le concept de contraste, etc.)  
oui       non

17.- Fonctions et attributs particuliers du logiciel :      oui       non

18.- Étapes nécessaires à l'utilisation des différentes fonctions du logiciel et à l'obtention du résultat souhaité :      oui       non

19.- Conditions relatives à l'utilisation des différentes fonctions du logiciel :  
oui       non

20.- Applications des fonctions du logiciel à d'autres situations (autres cours du programme ou situations professionnelles) :      oui       non

21.- Réalisation d'une tâche concrète faisant appel à différentes fonctions du logiciel :  
oui       non

22.- Autre(s) notion(s) enseignée(s) qui ne font pas partie de la liste précédente :

## Partie V.- Stratégies d'enseignement

23.- Quel est le ratio heures d'enseignement théorique / heures d'apprentissage en laboratoire du cours dans le cadre duquel s'effectue l'enseignement ou l'utilisation du logiciel visé ?

Dans cette partie du questionnaire, il s'agit de bien cibler les stratégies d'enseignement utilisées dans le but de favoriser le transfert des connaissances :

Parmi les stratégies suivantes quelles sont celles que vous utilisez dans votre enseignement en laboratoire et à quelle fréquence les utilisez-vous :

(0 : jamais 1 : rarement 2 : occasionnellement 3 : souvent 4 : à tous les cours)

24.-Démonstration des fonctions du logiciel :      ①      ②      ③      ④

25.- Apprentissage des fonctions du logiciel au moyen d'une série d'étapes contenues dans une procédure écrite :      ①      ②      ③      ④

26.- Auto-apprentissage (sans aucune ressource) :      ①      ②      ③      ④

27.- Apprentissage par problèmes :      ①      ②      ③      ④

28.- Enseignement par les pairs :      ①      ②      ③      ④

29.- Élaboration de schémas de compréhension :      ①      ②      ③      ④

30.- Pratique réflexive et auto-évaluation (questionnaire écrit portant sur les apprentissages effectués, journal de bord etc.)      ①      ②      ③      ④

31.- Utilisez-vous d'autres stratégies d'enseignement qui ne font pas partie de la liste précédente et qui, selon vous, favorisent le transfert des connaissances? Si oui laquelle (lesquelles) et à quelle fréquence ?

Merci de votre précieuse collaboration.

**ANNEXE D**

**LISTE DES LOGICIELS DÉDIÉS ENSEIGNÉS DANS LES DIFFÉRENTS  
PROGRAMMES.**

**Logiciels utilisés en techniques de communication graphique :**

- traitement de l'image ;
- animation vectorielle ;
- dessin ;
- retouche photo ;
- réalisation d'une page Web ;
- mise en page.

**Logiciels utilisés en analyse statistique :**

- classeur ou chiffrier électronique ;
- traitement des données statistiques ;

**Logiciels utilisés en techniques de la santé :**

- saisie et traitement des données en électrophysiologie médicale ;
- saisie et traitement des données en médecine nucléaire.

**Logiciel de mathématiques :**

- calcul symbolique.

**Logiciel de chimie :**

- structure moléculaire.

**Logiciels utilisés en techniques humaines et administratives :**

- impôt ;
- gestion de projet ;
- comptabilité;
- traitement de texte ;
- base de données ;
- développement d'applications commerciales ;
- système d'exploitation Linux.

**Logiciels utilisés en techniques physiques :**

- conception assistée par ordinateur ;
- simulation de procédés en matières plastiques ;
- calcul d'ouvrage en génie civil ;
- calcul et mise en place des données d'arpentage ;
- cartographie ;
- calcul des charges et sélection d'équipement (mécanique du bâtiment) ;
- interface homme-machine ;
- langage de programmation C<sup>++</sup>;
- édition et simulation de circuits électriques.