

Ivan L. Simoneau
Bruno Pilote

Adjoints à la recherche :

Yvon Brunet

Mado Poulin

Collaboration spéciale :

Christophe Chénier

**EFFET D'UNE SÉQUENCE
D'ENSEIGNEMENTS ÉVOLUTIFS
ASSISTÉS PAR LA SIMULATION CLINIQUE
SUR L'ACQUISITION DES CONNAISSANCES
EN CARDIOLOGIE CHEZ DES ÉTUDIANTS
DU PROGRAMME SOINS INFIRMIERS 180.A0**

RAPPORT DE RECHERCHE



Juin 2017



cégep
de Sherbrooke

PAREA PA2014-009

« SCHE : effet sur l'acquisition des connaissances »

**EFFET D'UNE SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENTS ÉVOLUTIFS
ASSISTÉS PAR LA SIMULATION CLINIQUE SUR L'ACQUISITION DES
CONNAISSANCES EN CARDIOLOGIE CHEZ DES ÉTUDIANTS
DU PROGRAMME SOINS INFIRMIERS 180.A0**

RAPPORT DE RECHERCHE

PAREA PA2014-009 « SCHF : Effet sur l'acquisition des connaissances »

Ivan L. SIMONEAU, inf., Ph. D.
Bruno PILOTE, inf., Ph. D. (c)

Collaboration :

Yvon Brunet, Cégep de Sainte-Foy
Mado Poulin, Cégep de Sherbrooke

Collaboration spéciale :

Christophe Chénier, UQAM

Recherche subventionnée par le ministère de l'Éducation et de
l'Enseignement supérieur dans le cadre du Programme d'aide à la
recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA).

Le contenu du présent rapport n'engage que la responsabilité de
l'établissement et des auteurs.

JUIN 2017



Conception graphique de la page couverture : Michelle Hyde

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2017
Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2017
ISBN-978-2-920916-78-4

CONTRIBUTIONS

Équipe de recherche :

Ivan L. Simoneau, inf., Ph. D. (Sciences de l'éducation, option psychopédagogie), enseignant, *Soins infirmiers 180.A0*, Cégep de Sherbrooke

Bruno Pilote, inf., Ph. D. (c) (Sciences infirmières), enseignant, *Soins infirmiers 180.A0*, Cégep de Sainte-Foy

Adjoints à la recherche :

Yvon Brunet, inf., M. Ed., enseignant, *Soins infirmiers 180.A0*, Cégep de Sainte-Foy

Mado Poulin, inf., B. Sc. inf., enseignante, *Soins infirmiers 180.A0*, Cégep de Sherbrooke

Collaboration spéciale :

Christophe Chénier, Ph. D. (c), Mesure et évaluation – UQAM

Conseillers :

Mélanie Pelletier, inh., M. Sc., Centre Apprentiss – Université Laval

Christophe Chénier, Ph. D. (c), Mesure et évaluation – UQAM

Révision linguistique :

Daniel Fitzgerald, trad. a.

Conception graphique et infographie :

Michelle Hyde

Dans cet ouvrage, le masculin est utilisé pour représenter les deux sexes, sans discrimination à l'égard des femmes et des hommes, et dans le seul but d'alléger le texte.

Pour obtenir un exemplaire en format numérique de ce rapport, communiquer avec :

Ivan L. Simoneau, inf., Ph. D.

Centre de recherche et de formation par simulation (CEREFS)
Cégep de Sherbrooke
220, rue Kennedy Nord
Sherbrooke (Québec) J1E 2E7
ivan.simoneau@cegepsherbrooke.qc.ca

Bruno Pilote, inf., Ph. D. (c)

Cégep de Sainte-Foy
2410, Chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge (Québec) G1V 1T3
bpilote@cegep-ste-foy.qc.ca

REMERCIEMENTS

Un projet de recherche aussi complexe n'aurait pu se faire sans la collaboration de nombreuses personnes. C'est pourquoi les auteurs du présent rapport tiennent à remercier tous ceux et celles qui ont contribué, de près ou de loin, à sa réalisation. Les auteurs voudraient souligner en particulier l'aide précieuse reçue des personnes suivantes :

- M^{me} Mado Poulin (Cégep de Sherbrooke) et M. Yvon Brunet (Cégep de Sainte-Foy) qui ont collaboré au projet à titre d'adjoints à la recherche;
- les 93 étudiants du groupe expérimental (Cégep de Sherbrooke et du Cégep de Sainte-Foy) qui ont participé avec enthousiasme aux enseignements assistés par la simulation clinique haute fidélité;
- les équipes d'enseignants, ainsi que les 84 étudiants du groupe contrôle provenant de six programmes collégiaux en soins infirmiers qui ont contribué au processus de collecte des données de cette recherche;
- le personnel de soutien associé à cette recherche, à savoir : M^{me} Mylène Tardif, technicienne en travaux pratiques au Centre de recherche et de formation par simulation du Cégep de Sherbrooke et M^{me} Véronique Tessier, technicienne au Centre S du Cégep de Sainte-Foy;
- M^{me} Mélanie Pelletier (responsable sectorielle – simulation par immersion clinique) et le D^r Gilles Chiniara (directeur scientifique) du Centre Apprentiss de l'Université Laval qui nous ont fourni leurs conseils scientifiques et collaboré au projet dans le cadre des diverses phases de développement et d'implantation du Centre S du Cégep de Sainte-Foy;
- M. Gilles Raïche, professeur titulaire au Département d'éducation et de pédagogie de l'Université du Québec à Montréal et, de façon particulière, M. Christophe Chénier, doctorant à la même université, qui nous ont conseillés sur les questions de mesure et d'évaluation, notamment dans le cadre du développement et de la validation de l'instrument de mesure intitulé « *Évaluation des connaissances en cardiologie* ».

Enfin, l'équipe de recherche tient à remercier M^{me} Manon Ouellet, conseillère pédagogique au Centre de formation continue du Cégep de Sherbrooke, qui a contribué au projet au fil de ses différentes étapes, par son expertise, sa grande disponibilité et son appui indéfectible.

RÉSUMÉ

Problématique : Vu le haut niveau de complexité qui est inhérent à la pratique infirmière contemporaine, il va de soi que le développement des connaissances cliniques des étudiants, et aussi de leur raisonnement et jugement clinique, figure au premier rang des préoccupations des responsables de programmes collégiaux en soins infirmiers. Dans ce contexte, la simulation clinique haute fidélité (SCHF) est une méthode de formation en santé devenue incontournable partout dans le monde. Elle se distingue d'autres méthodes pédagogiques par le fait qu'elle est mesurable, focalisée, reproductible et mémorisable. Toutefois, la littérature scientifique semble indiquer qu'on investit trop peu dans le développement de mesures adéquates pour évaluer les résultats d'apprentissage obtenus par les étudiants à la suite d'enseignements assistés par la simulation clinique. C'est pourquoi, dans la communauté scientifique, des appels ont été lancés pour la réalisation d'études de type multicentrique à base de devis prétest-post-test et de comparaisons des résultats obtenus avec ceux qui proviennent d'un groupe contrôle, cela afin de déterminer s'il y a eu des apprentissages significatifs qui sont objectivés par l'acquisition de connaissances.

Objectif : La présente recherche visait à évaluer l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la SCHF sur l'acquisition de connaissances en cardiologie par des étudiants de la cinquième session du programme collégial régulier de soins infirmiers. Il est espéré que les résultats obtenus seront utiles aux décideurs et concepteurs du programme *Soins infirmiers 180.A0* en leur permettant de l'adapter aux nouvelles tendances et aux exigences d'une formation contemporaine et qualifiante, et aussi d'en assurer la pérennité.

Hypothèse et questions : L'hypothèse formulée dans cette recherche était que la participation à une séquence de quatre enseignements évolutifs assistés par la SCHF permettrait aux sujets du groupe expérimental d'obtenir de meilleurs scores pour l'acquisition de connaissances en cardiologie que les sujets du groupe de contrôle. L'équipe de recherche a également voulu vérifier deux questions de recherche, à savoir que la participation à une séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF permettrait aussi aux sujets du groupe expérimental d'acquiescer 1) un niveau élevé de satisfaction et 2) un niveau élevé de confiance par rapport à leurs apprentissages en cardiologie.

Méthodologie : Cette étude prospective et multicentrique repose sur un devis de recherche évaluatif de type quasi expérimental « prétest/post-test avec groupe de contrôle non équivalent ». L'échantillon de convenance était composé d'étudiants de la cinquième session du programme régulier *Soins infirmiers 180.A0* recrutés dans huit établissements du réseau des cégeps. Tous les sujets devaient avoir achevé leurs cours de physiopathologie et de soins

infirmiers sur les affections cardiovasculaires, et ne pas avoir reçu des enseignements assistés par la simulation clinique en cardiologie. Ils ont été répartis dans deux groupes, soit un groupe expérimental et un groupe de contrôle. Les sujets du groupe expérimental ont reçu une séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF, tandis que ceux du groupe de contrôle ont poursuivi leur trajectoire de formation traditionnelle, sans enseignement en simulation clinique. Tous les sujets ont rempli l'instrument de mesure, un questionnaire intitulé *Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC), dans sa version A en condition prétest et dans sa version B en condition post-test. En condition post-test, les sujets du groupe expérimental ont aussi rempli les instruments de mesure *Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ESEA) et *Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ECEA). Enfin, ils ont aussi répondu à deux questions visant à qualifier leurs perceptions de l'efficacité pédagogique des enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF.

Résultats : Au total, 177 sujets ($N = 177$) ont participé volontairement à la recherche, dont 93 ($n = 93$) dans le groupe expérimental et 84 ($n = 84$), dans le groupe contrôle. En condition prétest, les résultats obtenus par les deux groupes sur la version A du questionnaire *Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC) étaient statistiquement équivalents, $t(175) = 0,48$, $p = 0,63$). En condition post-test cependant, les sujets du groupe expérimental ont obtenu des résultats significativement plus élevés, $t(175) = 3,21$, $p = 0,002$, sur version B du questionnaire ECC : le pourcentage d'augmentation moyen du niveau des connaissances en cardiologie atteignant 7,4 %. Les sujets du groupe expérimental ayant reçu la séquence d'enseignements évolutifs se sont dits satisfaits et confiants à l'égard de leurs apprentissages. Enfin, une analyse thématique du contenu des réponses à deux questions visant à qualifier la perception des sujets du groupe expérimental de l'efficacité pédagogique des enseignements a permis de cibler sept thèmes émergents.

Conclusion : Les résultats de cette recherche confirment que la séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité a eu un effet positif et significatif sur l'acquisition des connaissances des sujets du groupe expérimental, par rapport à ceux du groupe témoin, qui eux ont poursuivi une trajectoire de formation traditionnelle au titre d'étudiants de cinquième session du programme collégial Soins infirmiers 180.A0.

Mots-clés : simulation clinique, simulation clinique haute fidélité, SCHF, simulation par immersion clinique, soins infirmiers, formation collégiale, enseignements évolutifs, processus d'acquisition des connaissances, connaissances cliniques, raisonnement clinique, cardiologie, modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques.

ABSTRACT

Research Issue: Given the high-level of complexity inherent to the practice of modern nursing, it is only natural that students' acquisition of clinical knowledge, reasoning and judgement is the main issue that concerns the leaders of college health care training programs. It is therefore with good reason that High Fidelity Clinical Simulations (HFCS) have become an unavoidable health care training method that is now used across the world. What distinguishes it from other educational methods is that it is localised and produces measurable and reproducible results, as well as memorable knowledge. However, scientific literature seems to indicate that too little resources has been invested in the development of adequate measures to evaluate the student learning results obtained in clinical simulation-assisted training. There have therefore been calls, in the scientific community, to undertake multisite research based on pre-test/post-test evaluations and comparative reviews of the results obtained by HFCS-trained students with those of a control group in order to determine whether HFCS has contributed to significant student learning, based on verifiable acquired knowledge or cognitive gain.

Goal: The research goal is to evaluate the impact of a sequence of HFCS-based unfolding case lessons on the development of cardiology knowledge by 5th semester students registered in the regular college nursing program. It is hoped that research results will help decision-makers and *Nursing 180.A0 Program* designers adapt the curriculum to new trends and modern training certification requirements, as well as ensure the viability of the program.

Hypothesis: This research is based on the hypothesis that taking part in a sequence of four unfolding case HFCS-assisted lessons would enable students of the experimental group to gain better results in the development of cardiology knowledge than students of the control group. The research team also wanted experimental group students to answer two research questions that sought to know a) if participating in a sequence of unfolding case HFCS-assisted lessons in cardiology allowed them to gain 1) a high level of satisfaction from their cardiology lessons, and 2) a high level of confidence with respect to the knowledge acquired from these lessons.

Methodology: This prospective and multisite study is based on a quasi-experimental "pre-test/post-test evaluative research with a nonequivalent control group". The convenience sample was composed of 5th semester students from the *Nursing 180.A0* programs from eight different institutions of Quebec Cegep Network. All the subjects had to have completed their

physiopathology and nursing courses on cardiovascular diseases, and not have received any prior HFCS-assisted training in cardiology. The subjects were divided into two groups: an experimental group and a control group. The subjects in the experimental group took part in a sequence of four evolving case HFCS-assisted lessons in cardiology. Those in the control group followed the traditional nursing training program, but without the HFCS-assisted lessons. All the subjects completed both the A pre-test and B post-test parallel and equivalent versions of the measuring device, a questionnaire entitled *Évaluation des connaissances en cardiologie* (Evaluation of knowledge in cardiology – EKC). In the post-test evaluation, the experimental subjects also completed the questionnaires *Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* – ESEA (Student Satisfaction with Learning Scale) and *Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* – ECEA (Self-Confidence in Learning Using Simulation Scale). Finally, they also answered the two questions that sought to qualify their perception of the educational effectiveness of the unfolding case HFCS-assisted lessons in cardiology.

Results: A total of 177 subjects ($N = 177$) voluntarily took part in the study, 93 ($n = 93$) in the experimental group and 84 ($n = 84$), in the control group. In the pre-test, the results obtained from both group on the A version of the *Evaluation of the Knowledge in Cardiology* questionnaire were statistically equivalent, $t(175) = 0,48$, $p = 0,63$). However, in the post-test, the experimental group subjects obtained significantly better results, $t(175) = 3,21$, $p = 0,002$, in the B EKC questionnaire than those of the control group, with a 7.4 % score gain increase of their knowledge in cardiology. The experimental group subjects who participated in the sequence of evolving case HFCS-assisted lessons also said they were satisfied and confident with regard to what they had learned. A thematic analysis of the answers to the two questions that aimed to qualify the perception of the experimental group students with regard to the educational effectiveness of the evolving case HFCS lessons enabled us to identify seven emerging themes.

Conclusion: Study results confirm that the sequence of unfolding case HFCS-assisted lessons in cardiology had a significant and positive impact on the knowledge acquisition of the experimental group students, compared to the knowledge acquired by control group students who followed the traditional 5th semester curriculum in *Nursing 180.A0*.

Keywords: Clinical simulation, high fidelity clinical simulation, HFCS, simulation through clinical immersion, nursing care, college education, unfolding case, deliberate practice, knowledge acquisition process, knowledge gain, clinical knowledge, clinical reasoning, cardiology, unidimensional Rasch model for the analysis of dichotomous data.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1. PROBLÉMATIQUE	15
LA SIMULATION CLINIQUE – ÉTAT DES LIEUX	15
LE PROCESSUS D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES	18
LES CONNAISSANCES ET LE RAISONNEMENT CLINIQUES	19
LA PÉDAGOGIE PAR LA SIMULATION CLINIQUE HAUTE FIDÉLITÉ	21
OBJECTIF, HYPOTHÈSE DE RECHERCHE ET QUESTIONS DE RECHERCHE	24
CHAPITRE 2. CADRES DE RÉFÉRENCE DE LA RECHERCHE	26
L'APPRENTI COGNITIF : UN MODÈLE ÉDUCATIONNEL D'APPRENTISSAGE CONTEXTUALISÉ	26
LE CADRE CONCEPTUEL DE LA SIMULATION CLINIQUE NLN-JSF	31
IMPORTANCE DE LA PRÉSENTE RECHERCHE	40
CHAPITRE 3. LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES EN VUE DE L'EXPÉRIMENTATION PRINCIPALE DE LA RECHERCHE	44
ÉVALUATION DES CONNAISSANCES EN CARDIOLOGIE : UN INSTRUMENT DE MESURE	44
PROCESSUS D'ÉLABORATION D'UNE SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENTS ÉVOLUTIFS EN CARDIOLOGIE ASSISTÉS PAR LA SIMULATION CLINIQUE HAUTE FIDÉLITÉ	70
MATÉRIEL DIDACTIQUE ET PÉDAGOGIQUE	78
CHAPITRE 4. MÉTHODOLOGIE	80
TYPE DE RECHERCHE	80
DEVIS DE RECHERCHE	81
POPULATION CIBLE, POPULATION SOURCE ET ÉCHANTILLON DE LA RECHERCHE	82
VARIABLES DE LA RECHERCHE	84
INSTRUMENTS DE MESURE	85
SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENTS ÉVOLUTIFS EN CARDIOLOGIE ASSISTÉS PAR LA SIMULATION CLINIQUE HAUTE FIDÉLITÉ	87
DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIMENTATION	88
TRAITEMENT DES DONNÉES DE TYPE QUANTITATIF ET QUALITATIF	90
CONSIDÉRATIONS D'ORDRE ÉTHIQUE	92
CHAPITRE 5. RÉSULTATS	93
PROPRIÉTÉS MÉTRIQUES DE L'ÉVALUATION DES CONNAISSANCES EN CARDIOLOGIE (ECC) EN CONDITION EXPÉRIMENTALE	93
STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET INFÉRENTIELLES DES SCORES EN LOGIT SUR L'ECC	100
SATISFACTION ET CONFIANCE DES ÉTUDIANTS À L'ÉGARD DE LEURS APPRENTISSAGES EN CARDIOLOGIE	105
STATISTIQUES RÉCENTES SUR LA SATISFACTION (ESEA) ET LA CONFIANCE (ECEA)	107
ANALYSE THÉMATIQUE : APPRÉCIATION QUALITATIVE DES ENSEIGNEMENTS ÉVOLUTIFS EN SIMULATION	108
CHAPITRE 6. ANALYSE DE L'HYPOTHÈSE ET DES QUESTIONS DE RECHERCHE	113
ANALYSE DE L'HYPOTHÈSE PRINCIPALE DE LA RECHERCHE	113
ANALYSE DES QUESTIONS DE RECHERCHE	114

CHAPITRE 7. LIMITES ET QUALITÉS DE LA PRÉSENTE RECHERCHE	118
CHAPITRE 8. AVENUES DE RECHERCHE	120
CONCLUSION	122
RÉFÉRENCES.....	125
ANNEXE A VERSIONS A ET B DE L'ECC	139

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	ECC : compétence, élément de la compétence et item.....	49
Tableau 2.	Âge moyen des sujets de l'étude pilote – Sommaire des statistiques descriptives	54
Tableau 3.	Analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) : ECC-A ..	61
Tableau 4.	Statistiques des 35 items de l'ECC-A calibrés selon le modèle de Rasch	62
Tableau 5.	Analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) : ECC-B ..	63
Tableau 6.	Statistiques des 35 items de l'ECC-B calibrés selon le modèle de Rasch	65
Tableau 7.	Statistiques des items communs calibrés selon le modèle de Rasch	66
Tableau 8.	Âge moyen des sujets de la recherche – Sommaire des statistiques descriptives	83
Tableau 9.	Âge moyen des sujets du groupe expérimental – Sommaire des statistiques descriptives	84
Tableau 10.	Âge moyen des sujets du groupe contrôle – Sommaire des statistiques descriptives	84
Tableau 11.	Statistiques des items communs calibrés selon le modèle de Rasch	95
Tableau 12.	Statistiques des items de l'ECC déployées sur une échelle commune	97
Tableau 13.	Statistiques descriptives des scores en logit sur l'ECC au prétest	100
Tableau 14.	Statistiques descriptives des scores en logit sur l'ECC au post-test	102
Tableau 15.	Statistiques descriptives des scores de gain en logit sur l'ECC	103
Tableau 16.	Sommaire des statistiques descriptives des résultats obtenus sur l'ESEA	105
Tableau 17.	Satisfaction à l'égard des apprentissages en cardiologie – ESEA	106
Tableau 18.	Sommaire des statistiques descriptives des résultats obtenus sur l'ECEA	106
Tableau 19.	Confiance à l'égard des apprentissages en cardiologie – ECEA	107
Tableau 20.	Statistiques récentes sur l'ESEA et l'ECEA (2011-2016)	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Pédagogie par la simulation clinique haute fidélité.	22
Figure 2.	Dimensions et éléments du modèle éducationnel de l'apprenti cognitif.....	29
Figure 3.	Le cadre conceptuel de la simulation clinique National League for Nursing – Jeffries Simulation Framework.	33
Figure 4.	Items communs internes et intégrés des versions A et B de l'ECC.	52
Figure 5.	Courbe caractéristique de l'item.	59
Figure 6.	Équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC.	67
Figure 7.	Cartographie de Wright pour l'ECC-A	68
Figure 8.	Cartographie de Wright pour l'ECC-B.	69
Figure 9.	Devis prétest/post-test avec groupe contrôle non équivalent.....	81
Figure 10.	Équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC.	96
Figure 11.	Cartographie de Wright pour les 62 items et les 177 sujets sur de l'échelle commune de l'ECC.....	99
Figure 12.	Densité des informations des scores en logit sur l'ECC au prétest.....	101
Figure 13.	Densité des informations des scores en logit sur l'ECC au post-test.....	102
Figure 14.	Densité des informations des scores de gain en logit sur l'ECC.....	104
Figure 15.	Diagramme des sept thèmes émergents.....	109

CHAPITRE 1. PROBLÉMATIQUE

Le premier chapitre comprend cinq sections qui portent sur l'emploi de la simulation clinique haute fidélité (SCHF) comme méthode pédagogique et sur ses effets sur les apprentissages des étudiants des programmes de formation en santé. Dans un premier temps, on y décrit l'état des lieux portant sur l'utilisation de la simulation clinique dans le contexte de formation en santé. On y parle ensuite du processus d'acquisition de connaissances, cela selon une perspective cognitiviste contemporaine de l'apprentissage. La troisième section décrit les concepts de connaissances et de raisonnement clinique. La quatrième section brosse un tableau d'un modèle pédagogique basé sur la simulation clinique. Enfin, la cinquième et dernière section présente l'objectif, l'hypothèse principale de la recherche et les questions de recherche.

La simulation clinique – État des lieux

Depuis plus d'une décennie déjà, les enseignements basés sur la simulation clinique et sur l'emploi de mannequins simulateurs haute-fidélité sont devenus une partie intégrante de nombreux programmes de formation en soins infirmiers et en santé partout dans le monde. La simulation clinique, ou par « immersion » clinique, est aussi la plus étudiée des méthodes pédagogiques à faire son apparition dans les divers programmes de formation en santé (Gore, Van Gele, Ravert et Mabire, 2012). Elle permet notamment aux étudiants de pratiquer la prestation de soins de santé dans des situations authentiques qui sont calquées sur la réalité et réalisées dans des milieux contrôlés et sans risque pour les patients. La SCHF permet de reproduire des situations cliniques pour lesquelles tous les étudiants en formation clinique ne peuvent pas avoir accès, mais auxquelles il faut les préparer pour répondre aux exigences de la formation et aux besoins de la pratique. De nombreux programmes de formation en soins infirmiers et en santé s'appuient sur une combinaison d'enseignements assistés par la simulation clinique et de stages en milieu clinique pour produire des résultats d'apprentissage positifs chez leurs étudiants.

Un rapport sur l'inventaire des meilleures pratiques de la formation clinique et pratique en santé, réalisé par le *Consortium national de formation en santé*, révèle que la simulation clinique complète les méthodes traditionnelles d'enseignement de connaissances spécialisées et pratiques du domaine de la santé (CNFS, 2008). Les enseignements assistés par la simulation

permettent aux étudiants de pratiquer des interventions et de recevoir des commentaires (débrefage¹) sur-le-champ, ce qui suscite chez eux une réflexion critique. De plus, ces enseignements offerts dans des laboratoires spécialisés² peuvent réduire ou compléter – en servant d'exercices substitués à des activités d'enseignements cliniques – le nombre de jours de stage requis en milieu clinique, et ainsi diminuer le recours exclusif à des établissements de soins de santé pour la fourniture d'une formation qualifiante (CNFS, 2008). L'utilisation de la simulation dans les programmes de formation en santé a beaucoup évolué au cours des dernières années. Combinée au développement de plateformes interactives de formation, elle permet désormais d'organiser des activités de simulation qui reproduisent très fidèlement le milieu clinique.

À ce propos, la *Société canadienne des thérapeutes respiratoires* est d'avis que les enseignements assistés par la simulation clinique favorisent l'apprentissage chez les étudiants des programmes d'inhalothérapie (*respiratory therapist*). Pour sa part, Middleton (2012) rapporte que la simulation clinique constitue une approche pédagogique qui permet d'améliorer la capacité des inhalothérapeutes à utiliser leurs compétences cliniques et à réagir de façon appropriée quand des événements critiques surviennent dans le milieu clinique. L'auteur en conclut que la simulation est un outil puissant et efficace pour bonifier la formation des étudiants et le travail en équipe.

« *Simulation is a powerful and effective instructional medium for team development and student training (Middleton, 2012, p. 29).* »

Un comité d'experts sur les stages cliniques, mandaté par l'*Ordre des infirmières et infirmiers du Québec* (OIIQ), a déclaré que tout doit être fait pour réviser les modalités de réalisation des stages afin de les adapter aux nouvelles réalités engendrées par la transformation des contextes de soins (CIFI, 2008; OIIQ, 2009). Il a notamment proposé d'utiliser la simulation clinique pour améliorer les connaissances, faciliter l'acquisition des habiletés, diminuer l'anxiété et promouvoir l'exercice du jugement clinique dans des environnements contrôlés et sécuritaires.

La *Société canadienne de science de laboratoire médical* (SCSLM) fait état des nombreux avantages qu'il y a d'utiliser la simulation clinique pour la formation des techniciens de laboratoire médical. Parmi ces avantages, elle note que la simulation clinique contribue à 1) l'amélioration de la qualité de l'environnement pédagogique (*learning environment*), 2) qu'elle

¹ Dans le domaine de la simulation clinique, les termes « débriefing » et « débrefage » sont considérés des synonymes. Dans le présent rapport de recherche cependant, sont utilisés les termes « breffage » et « débrefage ».

² Le Centre S du Cégep de Sainte-Foy et le Centre de recherche et de formation par simulation (CEREFS) du Cégep de Sherbrooke sont des exemples de laboratoires spécialisés en simulation clinique haute fidélité.

facilite le développement des connaissances et des habiletés techniques chez les étudiants, et 3) qu'elle permet d'uniformiser les expériences de formation (CSMLS, 2007).

Enfin, un rapport récent réalisé par la *Table de concertation interordres Éducation Montréal* révèle que la SCHF donne à l'étudiant la possibilité de s'exercer de manière répétée et à son rythme, ce qui lui permet d'acquérir rapidement des compétences cliniques (Éducation Montréal, 2011). De façon plus pointue, le rapport note que le recours à la SCHF dans le cadre de la formation en soins infirmiers a une influence positive sur l'acquisition et le transfert des connaissances. Le rapport fait aussi valoir que les étudiants ayant eu l'occasion de s'exercer avec des mannequins de simulation haute fidélité sont généralement mieux préparés et font preuve d'une meilleure collaboration dans leurs équipes lorsqu'ils arrivent en milieu clinique.

Sur le plan de la pédagogie, des études récentes révèlent que les enseignements assistés par la simulation clinique haute fidélité (EaSCHF) sont fondés sur la participation active des étudiants (Akhu-Zaheya, Gharaibeh et Alostaz, 2013; Decker, Fey, Sideras, Caballero, Rockstraw, Boese, et al. 2013; Jeffries, 2012; Zulkosky, 2010). Ces enseignements participatifs contribuent au développement d'habiletés infirmières en communication, en pensée critique, ainsi qu'en raisonnement et en jugement clinique (Dreifuerst, Horton-Deutsch et Henao, 2014; Green et Bull, 2014; Hart, Maguire, Brannan, Long, Robley et Brooks, 2014; Mariani, Cantrell, Meakim, Prieto et Dreifuerst, 2013; O'Shea, Pagano, Campbell et Caso, 2013; Willhaus, 2014). De plus, de nombreux auteurs ont démontré que les EaSCHF aident à diminuer le niveau d'anxiété que ressentent les étudiants par rapport à leur performance dans les apprentissages, favorisant chez eux l'éclosion d'une attitude d'apprenant proactif (Gore, Hunt, Parker et Raine, 2011; Simoneau, Ledoux et Paquette, 2012; Szpak et Kameg, 2013). Les EaSCHF permettent aussi le développement d'aptitudes pour le travail en équipe et l'interdisciplinarité (Galbraith, Harder, Macomber, Roe et Roethlisberger, 2014; Howard, 2012; Palaganas et Mancini, 2014; Scherer, Myers, O'Connor et Haskins, 2013; Simoneau et Paquette, 2014; Simoneau et Ouellet, 2015). Selon De Vista (2009), la simulation constitue une méthode pédagogique incontournable dans le cadre de la formation en santé car, dit-il, « [...] elle est mesurable, focalisée, reproductible, voire reproductible en quantité, et surtout très mémorisable » (p. 46). Enfin, les résultats d'une étude récente réalisée par le *National Council of State Boards of Nursing* (Hayden, Smiley, Alexander, Kardong-Edgren et Jeffries, 2014) indiquent que des EaSCHF dispensés par des facilitateurs dûment formés à la méthode pédagogique et fondés sur des méthodes de débriefage à critères élevés favorisent un développement de compétences infirmières qui est équivalent à celui produit par les milieux cliniques traditionnels.

Malgré ces conclusions positives, Gore, Van Gele, Ravert et Mabire (2012) estiment qu'en raison de l'adoption rapide de la SCHF et de l'évolution de la réglementation

professionnelle dans les institutions de santé, il faut poursuivre la recherche dans le domaine de la simulation clinique. Ils expliquent que les nouvelles recherches devraient porter spécifiquement sur la pédagogie de la SCHF en tant que stratégie d'enseignement et d'apprentissage, sur l'intégration de la simulation dans les programmes de formation en santé, sur l'application de pratiques fondées sur des données probantes et sur la détermination du nombre de simulations qui produit les meilleurs résultats. Toutefois, même si les recherches sur les perceptions des étudiants sont importantes pour la collecte de renseignements sur leur expérience, Tanner (2011) a souligné à quel point on avait « peu investi dans le développement de mesures adéquates pour évaluer les résultats d'apprentissages des étudiants » (p. 491) à la suite de leur participation à des EaSCHF. En effet, il existe peu de recherches scientifiques qui permettent d'établir une relation significative entre l'utilisation de la simulation clinique et l'amélioration de la performance clinique. Par conséquent, Adamson, Kardong-Edgren et Willhaus (2013) et Kardong-Edgren (2014) lancent un appel pour la réalisation de travaux sur l'acquisition, la rétention et le transfert des connaissances acquises lors d'activités de simulation. À cette fin, Foronda, Liu et Bauman (2013) suggèrent de mettre en œuvre des études multicentriques (*multisite studies*), de recourir à des devis de type « prétest/post-test » et de comparer les résultats obtenus avec ceux des sujets d'un groupe contrôle pour déterminer s'il y a eu effectivement un apprentissage confirmé par l'acquisition de connaissances. La prochaine sous-section porte sur le processus d'acquisition de connaissances selon une conception cognitive de l'apprentissage.

Le processus d'acquisition de connaissances

L'apprentissage, c'est fondamentalement acquérir et intégrer de nouvelles connaissances dans le but de les réutiliser ultérieurement d'une façon fonctionnelle (Simoneau, 1996). Selon la conception cognitive de l'apprentissage, les connaissances antérieures déterminent non seulement ce que l'étudiant peut apprendre, mais également ce qu'il apprendra effectivement. De plus, comme le souligne Tardif (1992), elle détermine également comment les nouvelles connaissances seront apprises. La compréhension d'un fait ou d'un concept dépend grandement de la gamme de connaissances que possède l'étudiant en lien avec le champ sémantique général du sujet à l'étude (Leahey et Jackson Harris, 2000). Ainsi, pour comprendre de nouvelles informations dans son domaine de formation, l'étudiant se référera à un ensemble de connaissances déjà encodées dans sa mémoire à long terme. Celles-ci sont appelées *connaissances antérieures* et font partie des caractéristiques de l'apprenant. Selon Rumelhart (1980), les connaissances antérieures sont stockées dans la mémoire à long terme à l'intérieur de structures cognitives appelées « schémas ». Les connaissances antérieures ainsi organisées et interreliées permettent à la personne de s'engager dans diverses activités cognitives, comme

inférer, évaluer et résoudre des problèmes simples et complexes (Anderson, 2010; Rumelhart, 1980). Cela dit, il est impossible de postuler que chez l'étudiant, toutes les connaissances sont organisées de cette façon. En effet, des enseignements peuvent être inefficaces si, au départ, l'étudiant n'a pas les connaissances antérieures nécessaires pour situer les nouvelles notions à l'étude. Les auteurs Brandsford, Vye, Adams et Perfetto (1989) notent que l'organisation, l'activation et la disponibilité des connaissances antérieures influencent l'apprentissage de nouvelles connaissances, ainsi que la capacité à réutiliser ces notions dans des contextes variés. Il est donc primordial de connaître et de circonscrire l'étendue des connaissances « antérieures » de l'étudiant avant de lui présenter de nouvelles connaissances. C'est pourquoi toute démarche d'enseignement devrait prendre en compte l'organisation des connaissances que l'étudiant a assimilées antérieurement, et les connaissances du domaine de la santé n'échappent pas à cette règle (Simoneau, 1996). En effet, il est important de déterminer quelles sont les connaissances antérieures afin d'organiser, au besoin, des activités de rappel de ces connaissances déjà acquises et aussi, dans le cas des nouvelles connaissances jamais abordées, des activités d'ancrage. Enfin, mentionnons que des auteurs sont d'avis que certaines situations peuvent affecter négativement le rappel des connaissances antérieures encodées dans la mémoire à long terme et ainsi nuire aux apprentissages. Ils affirment notamment que le rappel des connaissances antérieures peut s'avérer ardu si celles-ci sont confuses, désorganisées, erronées (*misconception*) ou dénudées de sens (Brandsford, Vye, Adams et Perfetto, 1989). Les connaissances inertes (*inert knowledge* : Renkl, Mandl et Gruber, 1996), ainsi nommées parce qu'elles ne sont accessibles à l'étudiant que dans des contextes limités, peuvent aussi affecter négativement le rappel des connaissances antérieures (Bishop et Anderson, 1990; Brandsford, Vye, Adams et Perfetto, 1989; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1993a, 1993b, 1994; Feltovich, Spiro et Coulson, 1989). La prochaine sous-section porte sur les liens qui existent entre les connaissances de type clinique et le raisonnement clinique qui est à la base des décisions de l'infirmière.

Les connaissances et le raisonnement cliniques

Dans un article récent paru dans la revue *Perspective infirmière*, les auteurs Chapados, Audétat et Laurin (2014) notent que le raisonnement clinique, sa compréhension, son enseignement et son évaluation suscitent beaucoup d'intérêt chez les professionnels de la santé. Ils expliquent que le raisonnement clinique est à la base de toutes les décisions et interventions de l'infirmière. Celui-ci doit s'appuyer sur une évaluation de l'état de santé du patient qui est fondée sur des indices, des signes et des symptômes tangibles. Pour Tanner (2006), le raisonnement clinique fait référence aux processus par lesquels les infirmières et les autres cliniciens organisent le choix de leurs décisions cliniques.

« Clinical reasoning is a term I will use to refer to the processes by which nurses and other clinicians make their judgments, and includes both the deliberate process of generating alternatives, weighing them against the evidence, and choosing the most appropriate, and those patterns that might be characterized as engaged, practical reasoning. » (Tanner, 2006, p. 204-205)

Le raisonnement clinique s'appuie sur le rappel des connaissances encodées antérieurement dans la mémoire à long terme. Chapados, Audétat et Laurin (2014) rapportent que les auteurs qui s'intéressent au raisonnement clinique infirmier définissent trois types de connaissances : 1) les connaissances théoriques basées sur les données scientifiques, 2) les connaissances issues de l'expérience acquise dans diverses situations cliniques et 3) les connaissances individuelles basées sur la compréhension du vécu des patients, de leurs particularités et de leurs valeurs. Toutefois, quelles que soient les connaissances que possède l'étudiant, c'est plutôt leur organisation qui lui permet de développer un raisonnement clinique efficace et performant. En effet, la confrontation à une situation clinique oblige l'étudiant à réorganiser les connaissances apprises afin de les utiliser dans un contexte réel (Chapados, Audétat et Laurin, 2014). C'est donc en établissant des liens entre les symptômes cliniques et leurs connaissances théoriques que les cliniciens – et les étudiants – structurent ces connaissances afin de réaliser un raisonnement utilisable dans un milieu clinique. En d'autres termes, c'est dans le cadre de la résolution d'un problème clinique qui nécessite l'emploi d'un raisonnement clinique, que se développent de nouvelles connaissances basées sur les connaissances antérieures. Rudolph, Simon, Dufresne et Reamer (2006) appellent ces connaissances, organisées et mobilisées pour qu'elles puissent être utilisées, des « schémas » (*frames, frames of reference*).

Selon Tanner (2006) et Willhaus (2014), la pratique réflexive (voir Schön, 1987) contribue au développement des connaissances et du raisonnement cliniques. Elle prévoit la remise en question des pratiques, l'application de nouvelles connaissances, le retour sur les « erreurs » et le partage des expériences (Chapados, Audétat et Laurin, 2014; Rudolph, Simon, Dufresne et Reamer, 2006). La pratique réflexive favorise aussi le développement, l'intégration et la consolidation des apprentissages. Elle aide les étudiants à augmenter et à parfaire leurs connaissances cliniques, ce qui contribue à améliorer leur jugement lorsque ces connaissances sont appliquées à des situations cliniques complexes. Tanner (2006) dit que l'étape du débriefage, un élément important de la pédagogie basée sur la SCHF, est un outil pédagogique qui favorise le développement du raisonnement clinique. En effet, des auteurs rapportent que la réflexion sur les gestes posés (*reflexion-on-action*) que suscite le facilitateur, à la suite de la simulation clinique, permet à l'étudiant de repérer ceux qui ont été réellement efficaces et ceux qui l'ont été moins (Rudolph, Simon, Dufresne et Reamer, 2006; Simoneau et Paquette, 2014; Tanner, 2006). Enfin, Tanner (2006) conclut que des preuves scientifiques démontrent sans

équivoque que le fait d'appuyer, de guider et d'interroger les étudiants (débrefage) sur leurs connaissances antérieures favorise le développement du raisonnement clinique. La prochaine section porte sommairement sur les conclusions des travaux de recherche de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012), et de Simoneau et Paquette (2014), et elle décrit le modèle pédagogique émergent fondé sur la SCHF qui résulte des travaux de Simoneau et Paquette (2014).

La pédagogie par la simulation clinique haute fidélité

Les résultats des travaux de recherche de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) et de Simoneau et Paquette (2014) portant sur l'efficacité pédagogique de la SCHF pour la formation en soins infirmiers et en inhalothérapie reflètent les conclusions de nombreuses recherches internationales. La recherche de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) a révélé que les étudiants appréciaient le design pédagogique, ainsi que les stratégies d'enseignement utilisées par le facilitateur (enseignant) dans le cadre d'un enseignement assisté par la simulation clinique haute fidélité (EaSCHF). Les étudiants ont aussi indiqué qu'ils étaient satisfaits de leurs apprentissages et qu'ils étaient confiants que ceux-ci les aideraient à résoudre un problème infirmier. Enfin, les résultats ont aussi révélé que l'approche pédagogique fondée sur la SCHF contribuait à diminuer le niveau d'anxiété perçue des étudiants. Dans leur recherche, Simoneau et Paquette (2014) ont examiné l'impact qu'une séquence d'enseignements assistés par la simulation clinique haute fidélité (SEaSCHF) a eu sur la préparation clinique d'étudiants des programmes collégiaux *Soins infirmiers 180.A0* et *Techniques d'inhalothérapie 141.A0* lors de leurs stages d'intégration. Les résultats de la recherche confirment les effets positifs que la SEaSCHF a eus sur l'état de préparation clinique des étudiants. C'est presque à l'unanimité (99 %) que ces derniers ont souligné que leur participation à la SEaSCHF avait été une expérience d'apprentissage utile pour leurs stages d'intégration. Il est à noter les résultats ont révélé que les EaSCHF avaient facilité l'intégration des connaissances théoriques que les étudiants devaient appliquer de manière concrète dans le cadre de leurs stages d'intégration. C'est à l'unanimité (100 %) que les étudiants ont souligné que la SEaSCHF les avait aidés à comprendre la pertinence de la matière enseignée dans les cours théoriques. Enfin, la recherche de Simoneau et Paquette leur a permis de construire un modèle de la pédagogie fondée sur la SCHF qu'ils ont nommé « *Pédagogie par la simulation clinique haute fidélité* ». Les prochains paragraphes décrivent ce modèle de pédagogie.

Une analyse des données qualitatives obtenues par la théorisation ancrée a été réalisée dans le cadre de la recherche PAREA de Simoneau et Paquette (2014). Elle a permis d'élaborer un modèle de pédagogie collégiale par la SCHF, nommée « *Pédagogie par la simulation*

clinique haute fidélité » qui comprend cinq composantes interdépendantes : 1) Scénariser et contextualiser les situations cliniques, 2) Travailler en équipe et en interdisciplinarité, 3) Appuyer, interroger et guider les étudiants, 4) Réfléchir et intégrer les apprentissages, et 5) Construire le sens. Il s'agit d'une pédagogie fondée sur une construction dynamique du sens. Autrement dit, la scénarisation et la contextualisation des situations cliniques, le travail en équipe et en interdisciplinarité et, enfin, le soutien fourni par les facilitateurs (appuyer, interroger et guider) amènent les étudiants à adopter une attitude réflexive propice à l'intégration des apprentissages. La Figure 1 illustre le modèle émergent de la pédagogie par la simulation clinique haute fidélité.

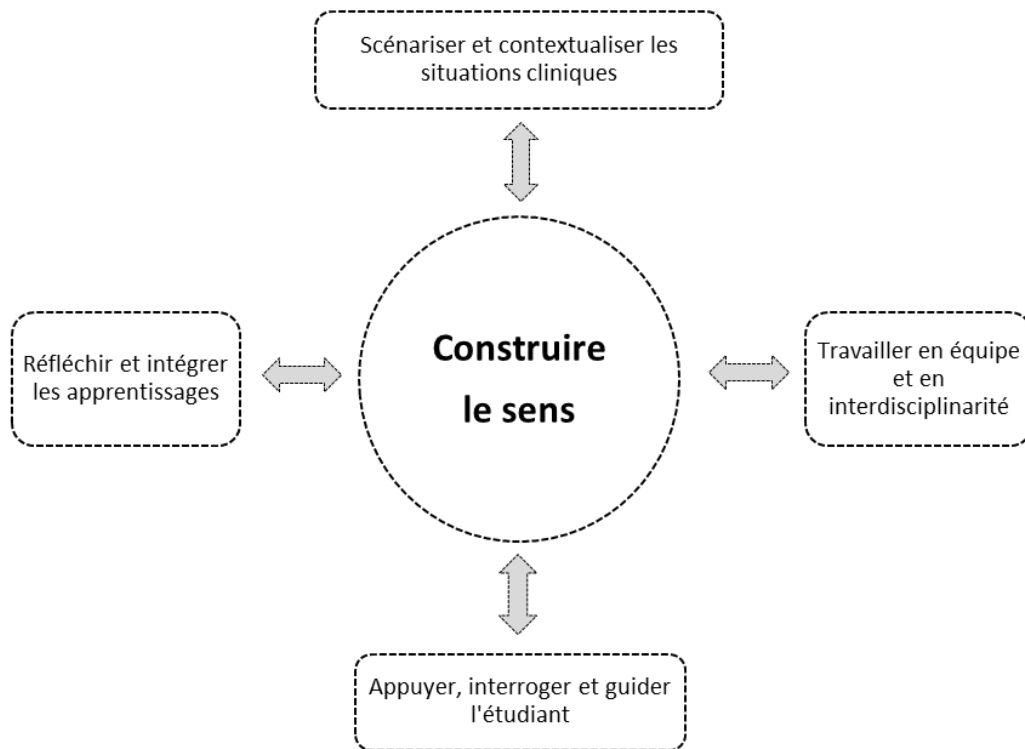


Figure 1. Pédagogie par la simulation clinique haute fidélité (Simoneau et Paquette, 2014).

Scénariser et contextualiser les situations cliniques. Les connaissances antérieures prennent tout leur sens dans les contextes de réalisation qui sont appliqués dans les EaSCHF. Le choix des situations cliniques s'appuie sur les compétences à développer dans les programmes de formation, et à partir de cas dits « *traceurs* ». Ainsi, les enseignements fondés sur la pédagogie par la simulation clinique haute fidélité permettent d'uniformiser la formation pratique clinique qui ne repose plus seulement sur les stages en milieu clinique. En effet, le fait de scénariser et de contextualiser des situations cliniques permet de déployer à la fois les

activités et les objets de formation, et ce, sans devoir attendre qu'une situation recherchée se présente dans le cadre d'un stage. Par conséquent, cette pédagogie permet aux étudiants de participer à un nombre illimité de situations cliniques – qu'elles soient courantes, rares ou complexes – et de recevoir une préparation adéquate en vue de leurs enseignements cliniques et de leur entrée sur le marché du travail.

Travailler en équipe et en interdisciplinarité. Le fait de travailler en équipe ou en interdisciplinarité favorise chez les étudiants l'apprentissage par l'émulation et le développement de l'entraide. De plus, ce compagnonnage cognitif et dans l'action (la tâche) les aide à acquérir, par l'observation et la pratique guidée, un ensemble de connaissances et d'habiletés. Enfin, les étudiants construisent le sens rattaché à la tâche professionnelle par une immersion dans la culture de la pratique (simulation).

Appuyer, interroger et guider les étudiants. Le débriefage est une étape cruciale du modèle émergent de la pédagogie par la SCHF. Il comprend trois phases : la description de l'action, l'analyse et la synthèse. Dans le débriefage, le rôle du facilitateur consiste à dynamiser les échanges et à encourager la construction des connaissances dans un climat non stressant ou intimidant pour les étudiants. Le facilitateur joue le rôle de médiateur entre les étudiants et les connaissances à acquérir. Il appuie, interroge et guide les étudiants afin qu'ils en arrivent à comprendre et à donner un sens à l'expérience clinique simulée qu'ils ont vécue.

Réfléchir et intégrer les apprentissages. La pédagogie par la SCHF encourage les étudiants à adopter une attitude réflexive et critique en leur permettant d'analyser leurs gestes professionnels. Elles les amènent à réfléchir consciemment à ce qui s'est passé « avant, pendant et après » l'action. En appliquant concrètement leurs connaissances (déclaratives, procédurales et conditionnelles) dans des situations réalistes (mais simulées), les étudiants peuvent déceler leurs erreurs conceptuelles et les corriger. De plus, la résolution et l'analyse de ces problèmes concrets leur permettent de voir lesquelles de leurs actions sont efficaces et lesquelles le sont moins. Cela leur apprend à naviguer dans des situations mal définies, à apprivoiser le flou, et à gérer le risque d'erreur. Les étudiants réflexifs apprennent enfin à utiliser leurs connaissances antérieures efficacement lorsque de nouvelles situations se présentent. Cette réflexion « avant-pendant-après » l'action les amène à développer une meilleure compréhension de ce qu'ils sont en droit d'attendre à leur entrée sur le marché du travail. De façon explicite, ils développent leur raisonnement clinique et appliquent leur jugement clinique.

Construire le sens. La pédagogie par la SCHF favorise la construction dynamique de connaissances signifiantes et robustes. C'est pourquoi on peut la qualifier de pédagogie du sens. Les étudiants apprécient le fait que l'action se déroule en temps réel. En dispensant les

enseignements dans des contextes scénarisés qui reflètent des situations réelles de travail, on interpelle les connaissances antérieures des étudiants et on favorise la confrontation de celles-ci aux objets d'apprentissage. Les étudiants peuvent voir l'évolution et la direction que prend le sens associé à leurs apprentissages. Ils éprouvent des sensations et de la satisfaction. Ils se sentent interpellés et ont du plaisir à apprendre. Ils sont donc mieux en mesure d'apprécier le sens qui émerge des contenus d'enseignement, et ce, à toutes les phases des enseignements.

Somme toute, les résultats des travaux de Simoneau et Paquette (2014) nous amènent à conclure que la pédagogie par la SCHF est une méthode active et dynamique d'enseignement et d'apprentissage. Elle présente les situations cliniques comme des problèmes à résoudre, et fournit aux étudiants l'information, le soutien et les moyens pour y arriver. C'est aussi une méthode qui favorise le partenariat entre les enseignants et les étudiants. Le sens associé aux apprentissages est construit dans le cadre de situations authentiques et interactives par les acteurs en jeu, c'est-à-dire les facilitateurs et les étudiants. Tout au long des enseignements, les objets à l'étude sont en mouvement, imitant la réalité et les dynamiques organisationnelles propres aux divers milieux de formation clinique. Enfin, les points mentionnés ci-dessus sont autant d'éléments qui indiquent que la construction dynamique du sens est le dénominateur commun de la pédagogie par la SCHF.

Malgré l'abondance de recherches démontrant 1) l'efficacité de la SCHF comme méthode pédagogique et 2) ses effets positifs sur la préparation clinique des étudiants pour leurs stages, une recension des écrits a révélé qu'il n'existait aucune recherche objectivant l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition des connaissances chez des étudiants du programme collégial régulier de soins infirmiers (180.A0). Par conséquent, en prenant en compte les éléments soulignés dans la problématique et de l'état de la situation, tout donne à penser qu'il y aurait lieu d'examiner l'effet d'une telle séquence d'enseignements évolutifs assistés par la SCHF sur l'acquisition de connaissances par ces mêmes étudiants. Les résultats d'une telle recherche pourraient s'avérer utiles pour les décideurs et les concepteurs du programme 180.A0 en leur permettant de l'ajuster aux tendances et aux exigences d'une formation contemporaine et qualifiante. La prochaine section porte sur l'objectif, l'hypothèse principale et les questions de recherche.

Objectif, hypothèse de recherche et questions de recherche

Cette section décrit l'objectif de la recherche et propose l'hypothèse qui sera vérifiée dans la présente recherche. Puis, elle énonce deux questions que la recherche s'investira à répondre.

Pour ce qui touche son objectif, cette recherche vise à :

Évaluer l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants de cinquième session du programme collégial régulier de soins infirmiers 180.A0.

La séquence d'enseignements évolutifs mis en œuvre dans cette recherche s'appuie sur des connaissances en cardiologie. Celles-ci sont une composante incontournable de la formation collégiale infirmière et sont incluses dans de nombreux cas dits « traceurs » qui sont nommément décrits dans un rapport réalisé pour le compte des *Instituts de recherche en santé du Canada* (IRSC, 2012).

En prenant en compte l'ensemble des éléments présentés dans la problématique, cette recherche vise essentiellement à vérifier l'hypothèse suivante :

H1. *Le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ayant reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sera significativement plus élevé au post-test que celui des sujets du groupe contrôle, et ce, malgré l'absence d'une différence significative dans les résultats des sujets des deux groupes au prétest.*

Enfin, cette recherche cherche à répondre aux deux questions qui suivent :

Qa. *Quel est le niveau de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages après avoir reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie?*

Qb. *Quel est le niveau de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages après avoir reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie?*

CHAPITRE 2. CADRES DE RÉFÉRENCE DE LA RECHERCHE

Le chapitre 2 comprend trois sections. Dans les deux premières, on présente les fondements théoriques sur lesquels s'appuie la présente recherche. La première section décrit le modèle éducationnel de l'apprenti cognitif de Collins, Brown et Newman (1989). La deuxième porte sur le cadre conceptuel de la simulation clinique *National League for Nursing-Jeffries Simulation Framework* (NLN-JSF) (Jeffries, 2012; Groom, Henderson et Sittner, 2014; Ravert et McAfoos, 2014). Les fondements du modèle de l'apprenti cognitif et ceux du cadre conceptuel NLN-JSF ont été pris en compte pour déterminer les balises philosophiques de la présente recherche. Pour terminer, la troisième section du chapitre explique l'importance de cette recherche pour le développement de la formation collégiale en soins infirmiers.

L'apprenti cognitif : un modèle éducationnel d'apprentissage contextualisé

« Employment of a cognitive apprenticeship and authentic assessment model offers a robust and practical education framework for both supporting learning and assessment within simulated clinical environments and bridging the gap between higher education and practice settings (Torrance, Weeks et Lewis, 2009). »

Les développements survenus au cours des quatre dernières décennies dans le domaine de la psychologie cognitive ont profondément influencé les diverses théories de l'apprentissage. Traditionnellement, l'apprentissage était perçu comme étant le résultat d'un processus séquentiel que l'apprenant subissait passivement. Or, ce processus conduisait, le plus souvent, à l'acquisition de connaissances inertes, tacites et parfois dénudées de sens lorsqu'elles étaient appliquées dans les contextes réels de la vie quotidienne. En psychologie cognitive cependant, l'apprentissage est vu comme un processus holistique qui vise tout d'abord à contextualiser l'apprentissage. Cette vision repose sur la prémisse que l'enseignement doit tenir compte du contexte de réutilisation des connaissances (transfert des connaissances). On relève plusieurs initiatives pour développer chez l'étudiant la capacité de réutiliser ses connaissances dans différents contextes. Parmi celles-ci, on compte le paradigme éducationnel de la « cognition située » (*situated learning* : Lave, 1988; Lave et Wenger, 1991). Les fondements de la cognition située préparent la personne à acquérir une expertise consolidée, à développer de solides aptitudes pour la résolution des problèmes de la vie quotidienne, et à améliorer ses habiletés d'apprenant tout au long de sa vie.

Collins (1991) souligne plusieurs des avantages pédagogiques qu'il y a de contextualiser les apprentissages :

1. *L'étudiant apprend dans des conditions où ses connaissances peuvent être appliquées.* En associant ses connaissances à différents contextes d'apprentissage, l'étudiant se construit des schémas de participation (*participation schemata*: Lave et Wenger, 1991). Puis, en utilisant des stratégies pédagogiques comme l'ancrage et les analogies directes (Tardif, 1992), on l'aidera à établir des comparaisons avec des réalités similaires et à détecter des ressemblances, cela afin qu'il puisse résoudre des problèmes qui le prépareront à intégrer le monde du travail.
2. *Les divers contextes d'apprentissages génèrent la découverte.* C'est en participant à une diversité des contextes d'apprentissage que l'étudiant en viendra à développer des stratégies *ad hoc* pour résoudre des problèmes (Collins, 1996). L'enseignant doit donc favoriser l'acquisition de connaissances par la résolution de problèmes réels (Tardif, 1992) afin que l'étudiant, livré à lui-même, trouve des solutions à des situations problématiques pour lesquelles ni les méthodes ni les résultats ne sont connus d'avance (CTGV, 1993b, 1994; Young, 1993). Cela lui apprend, d'une part, à utiliser concrètement ses connaissances et, d'autre part, à les appliquer efficacement lorsque de nouvelles situations se présentent. Par ailleurs, on encouragera l'étudiant à partager et à vérifier la validité de ses connaissances en collaborant avec ses pairs dans une variété de contextes d'apprentissage. Une telle approche l'amènera à développer une meilleure compréhension de ce qui l'attend plus tard lors de son intégration au monde du travail (Collins, 1991).
3. *Les différents contextes d'apprentissage aident à structurer les connaissances afin d'en faciliter le transfert.* Les contextes diversifiés contribuent aussi à donner un sens à ces connaissances. Selon Tardif (1992), l'enseignant devrait présenter les connaissances en utilisant une variété d'exemples concrets issus de différents contextes d'application. Il doit le faire cependant en portant une attention particulière aux invariants du sujet étudié, cela afin que l'étudiant puisse apprécier la pertinence des dites connaissances et les réutiliser dans d'autres contextes, quand la situation s'y prête (Young, 1993). L'étudiant passe ainsi d'un processus de mémorisation à un processus de compréhension qui donne un sens à ses connaissances et qui favorise, de ce fait, les possibilités de transfert.
4. *L'étudiant peut voir l'application concrète de ses connaissances.* La résolution de problèmes concrets permet à l'étudiant de voir (*making thinking visible* : Collins, Brown et Holum, 1991) lesquelles de ses stratégies cognitives sont efficaces et lesquelles le sont

moins. Ainsi, l'étudiant qui applique concrètement ses connaissances dans des situations authentiques peut déceler ses conceptions erronées et les corriger. Il apprend ainsi à naviguer dans des situations mal définies (Tardif, 1992) et à composer avec l'erreur et le temps perdu (Collins, Brown et Holum, 1991).

Les chercheurs Collins, Brown et Newman (1989) ont proposé un modèle d'apprentissage cognitif visant à contextualiser les apprentissages. Il s'agit du modèle éducationnel de l'apprenti cognitif (*cognitive apprenticeship*) (Simoneau, 1994, 1996). Ce modèle valorise l'intégration des connaissances et des matières, et l'utilisation de contextes pour l'enseignement de divers concepts. Il propose, au moyen de la métaphore de l'apprenti (compagnonnage cognitif), une approche globale, basée sur une situation pédagogique optimale, qui promeut l'utilisation de stratégies d'enseignement favorisant des apprentissages signifiants chez l'étudiant. Les prochains paragraphes décrivent les dimensions et les éléments propres au modèle éducationnel de l'apprenti cognitif.

Brown, Collins et Duguid (1989), Collins, Browns et Holum (1991), Brown et Duguid (1993) et Collins Brown et Newman (1989) soulignent le fait que l'apprentissage et les activités cognitives contextualisées, ainsi que les activités d'apprentissage en situations authentiques, suscitent des connaissances robustes et signifiantes pour l'étudiant. Le terme « apprenti » (*apprenticeship*) définit essentiellement le savoir-faire, la dépendance contextuelle (*context-dépendant*), ainsi que la nature situationnelle et culturelle liée à l'apprentissage. Quant au terme « cognitif » (*cognitive*), il définit la contribution des habiletés cognitives et des connaissances (déclaratives, procédurales et conditionnelles; Tardif, 1992) associées aux divers apprentissages scolaires. L'étudiant est donc considéré comme un apprenti qui participe à une forme de « compagnonnage cognitif » (voir Désilets et Tardif, 1993) grâce auquel il apprend à utiliser ses connaissances et ses stratégies cognitives afin de solutionner, dans le cadre d'activités authentiques (*authentic activity* : Brown, Collins et Duguid, 1989), les problèmes présentés par un contexte réel. Il participe activement à la construction de ses compétences, sous la gouverne d'un enseignant qui agit à la fois comme personne-ressource, guide et « coach » en apprentissage. Ainsi, par sa participation à des activités authentiques, l'étudiant s'intègre à la culture de la pratique et de l'expertise professionnelles (*enculturation* : Brown, Collins et Duguid, 1989; Collins, Brown et Newman, 1989; Lave, 1988; Lave et Wenger, 1991). Les paragraphes suivants décrivent les dimensions, ainsi que les éléments propres au cadre conceptuel de l'apprenti cognitif.

Le modèle éducationnel de l'apprenti cognitif comprend quatre dimensions : 1) le contenu, 2) les stratégies d'enseignement, 3) les séquences d'enseignement, et 4) l'environnement social. Selon Collins, Brown et Newman (1989), il faut prendre en considération toutes ces

dimensions lors du design d'un environnement pédagogique (enseignement et apprentissage). La Figure 2 ci-dessous illustre sommairement les dimensions et les éléments du modèle éducationnel de l'apprenti cognitif.

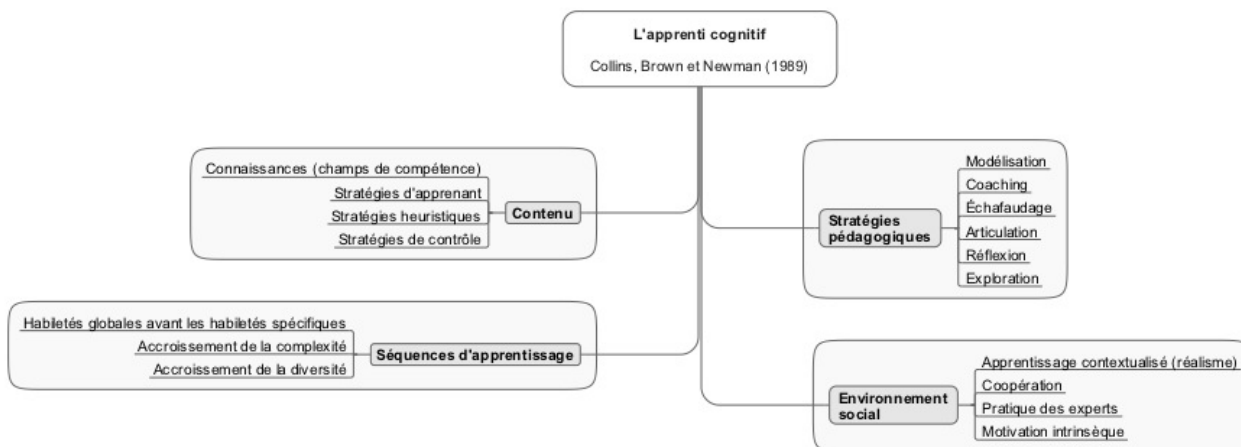


Figure 2. Dimensions et éléments du modèle éducationnel de l'apprenti cognitif (figure tirée de Simoneau, 1994).

Contenu. La dimension **contenu** comprend toutes les formes de connaissances nécessaires au développement d'une compétence. Ces connaissances comprennent, entre autres, les connaissances propres aux divers champs disciplinaires (déclaratives, procédurales et conditionnelles) et les connaissances stratégiques (*strategic knowledge*) reliées aux processus cognitifs. Les connaissances stratégiques sont les connaissances tacites qu'utilisent les experts pour accomplir leurs tâches et résoudre des problèmes. Ces connaissances comprennent les stratégies d'apprenant, les stratégies heuristiques et les stratégies de contrôle.

Stratégies pédagogiques. Le modèle éducationnel de l'apprenti cognitif comprend un ensemble de **stratégies pédagogiques** permettant la prestation d'enseignements ciblés ou stratégiques. Ces stratégies ont pour but de faciliter et d'optimiser les apprentissages chez les étudiants. Collins, Brown et Newman (1989) ont répertorié un ensemble de six stratégies pédagogiques, que l'on peut subdiviser en trois groupes. Les trois premières stratégies (la modélisation, le coaching et l'échafaudage) ont pour but de faciliter, chez l'étudiant, l'acquisition d'un ensemble d'habiletés par l'observation et la pratique guidée. Deux autres stratégies pédagogiques (l'articulation et la réflexion) visent à aider l'étudiant à émuler les stratégies de résolution de problèmes utilisés par les experts, et ce, jusqu'à ce qu'il trouve ses propres stratégies de résolution de problèmes. L'étudiant est donc invité à décrire les connaissances et

le raisonnement appliqués qu'il a utilisés pour résoudre les problèmes lors de la réalisation d'une tâche. Comme le souligne McLellan (1996) ci-dessous :

« By articulating thinking and problem solving-processes, students come to a better understanding of their thinking processes, and they are better able to explain things to themselves and to others. »

Enfin, la dernière stratégie suggérée par Collins, Brown et Newman (1989), l'exploration, vise à encourager l'étudiant à développer et à mettre en œuvre ses propres moyens de résolution de problèmes. Son objectif ultime est de développer, par la prise en charge et l'actualisation, le développement de l'autonomie de l'étudiant, sur le plan de ses propres stratégies d'apprentissage.

Séquences d'apprentissage. Il faut prendre en compte la **séquence ou l'ordre des apprentissages** lors de la conception d'un environnement pédagogique. À cette fin, Collins, Brown et Newman (1989) proposent l'élaboration de situations d'enseignement ayant un niveau de diversification et de complexité croissant :

« Increasing diversity refers to the construction of a sequence of tasks in which a wider and wider variety of strategies or skills are required. [...] it becomes increasingly important that the tasks requiring a diversity of skills and strategies be introduced so the student learns to distinguish the conditions under which they do (and do not) apply. »

De façon concrète, les auteurs Collins (1991), Collins, Brown et Holum (1991) et Collins, Brown et Newman (1989) proposent trois principes séquentiels qui permettent d'optimiser les interventions éducatives. Ceux-ci visent 1) à ce que la conception des activités globales se fasse avant l'acquisition d'habiletés spécifiques, 2) à ce qu'il y ait un accroissement progressif dans la complexité des tâches ou des apprentissages et, enfin, 3) à ce qu'il y ait une diversification progressive des situations d'apprentissage.

Environnement social. L'**environnement social**, qui est la quatrième dimension du modèle éducationnel de l'apprenti cognitif, ce sont les caractéristiques sociales du milieu d'apprentissage. Selon Brown, Collins et Duguid (1989), Lave (1988) et Lave et Wenger (1991), pour que l'apprenti puisse appliquer concrètement ce qu'il a appris, il faut l'intégrer à des contextes qui reflètent le monde réel (situations authentiques). Ainsi, grâce à l'encadrement qu'il reçoit durant la réalisation de la tâche, il devient impliqué et engagé, et contribue directement au travail, cela dans un environnement d'apprentissage qui facilite l'assimilation et l'application concrète de ses différents savoirs (Collins, Brown et Newman, 1989). L'apprentissage contextualisé, la pratique intégrée, la motivation intrinsèque de l'étudiant (*student et personal goals to seek skills and solutions* : Collins, Brown et Newman, 1989) et enfin, la collaboration

sont tous des caractéristiques de l'environnement social qui concourent à optimiser les apprentissages chez l'étudiant. Collins, Brown et Newman (1989) affirment que le cadre conceptuel du modèle de l'apprenti cognitif est suffisamment élaboré pour permettre à l'enseignant d'objectiver 1) les forces et les points à améliorer dans différents environnements d'apprentissage et de valider 2) la pertinence du modèle par rapport aux différentes méthodes d'enseignement s'y rattachant.

Enfin, Collins, Brown et Newman (1989) et Collins, Brown et Holum (1991) mentionnent que la métaphore de l'apprenti reflète la méthode la plus naturelle d'apprendre. En effet, cette méthode existait bien avant l'avènement de l'école contemporaine. Le modèle de l'apprenti cognitif est l'expression concrète du paradigme éducationnel de Lave (1988) et Lave et Wenger (1991) (*situated learning* ou cognition située). Il ne s'agit pas d'une procédure ou d'une recette que l'enseignant peut appliquer de façon rigide, mais plutôt d'une vision globale de ce que doit être une situation pédagogique optimale ayant une dimension praxéologique. C'est un modèle qui promeut un encadrement académique fondé sur le développement personnel et social de l'étudiant, tout en l'invitant à assumer ses responsabilités à l'égard de sa propre formation. Collins, Brown et Newman (1989) soulignent enfin que le modèle de l'apprenti cognitif pourrait aider à redéfinir les fondements des programmes de formation afin que les étudiants puissent acquérir une solide expertise, des aptitudes pour la résolution de problèmes concrets et contextualisés, et des habiletés d'apprenant qui leur permettront de se mettre à jour tout au long de sa vie.

La prochaine section de ce chapitre décrit le cadre conceptuel de la simulation clinique *National League for Nursing – Jeffries Simulation Framework (NLN-JSF)*.

Le cadre conceptuel de la simulation clinique NLN-JSF

« Utilizing and referencing the NLN/JSF in the design, implementation, and reporting of simulation instruction and research should bring better standardization and reproducibility to the process (Groom, Henderson et Sittner, 2014). »

Les principes directeurs du cadre conceptuel de la simulation clinique NLN-JSF (Jeffries, 2012) ont guidé le développement le design pédagogique et la mise en œuvre des enseignements assistés par la SCHF de cette recherche. La version initiale du cadre conceptuel NLN-JSF, le *Nursing Education Simulation Framework (NESF)*, a été publiée en 2005-2007 par la chercheuse Pamela R. Jeffries. À son origine, le cadre conceptuel devait fournir des lignes directrices aux facilitateurs pour les aider à scénariser et à contextualiser les situations cliniques dans un environnement pédagogique fondé sur la SCHF. Subséquemment, le cadre original de

Jeffries a été révisé et actualisé par les membres d'un comité mandaté par l'*International Association of Clinical Simulation and Learning* (INACSL) (Groom, Henderson et Sittner, 2014; Ravert et McAfooes, 2014). Le cadre conceptuel NLN-JSF fait désormais l'unanimité parmi les praticiens de la simulation clinique et, selon les auteurs Groom, Henderson et Sittner (2014), il en est fait mention dans près de 100 publications scientifiques traitant de divers sujets, allant de l'application de la simulation clinique à la formation en santé. Par ailleurs, les auteurs ajoutent que le cadre conceptuel NLN-JSF offre un schéma des fondements sur lesquels devraient s'appuyer les interventions éducatives en simulation clinique dispensées dans la formation infirmière, mais aussi dans celle d'autres disciplines du domaine de la santé. Des recherches récentes subventionnées par le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA) (Simoneau, Ledoux et Paquette, 2012; Simoneau et Paquette, 2014) ont utilisé les principes directeurs du cadre conceptuel de Jeffries pour mener des travaux sur l'application de la simulation clinique dans le cadre des programmes de formation collégiale en santé.

La Figure 3 illustre une adaptation en langue française du cadre conceptuel NLN-JSF proposée par Simoneau et Paquette (2014). Celui-ci comprend cinq composantes subdivisées en 21 éléments. Ces cinq composantes sont 1) le facilitateur, 2) le participant, 3) les stratégies pédagogiques, 4) les éléments du design pédagogique de la simulation clinique et 5) les résultats. Les prochaines sous-sections décrivent brièvement chacune de ces cinq composantes du cadre conceptuel NLN-JSF.

Facilitateur. Le rôle du facilitateur de la simulation est de guider les participants afin qu'ils puissent comprendre et réaliser les objectifs de la formation. À cette fin, il les encourage à chercher des solutions fondées sur des preuves qui leur permettront de développer leurs connaissances, leurs compétences, ainsi que leur raisonnement et jugement clinique. Le facilitateur doit aider les participants à repérer, parmi leurs interventions, celles qui sont positives, mais aussi celles qu'ils auraient pu réaliser autrement et qui auraient produit de meilleurs résultats pour le patient. Jones, Reese et Shelton (2014) estiment que le facilitateur doit être dûment formé et bien connaître et comprendre les fondements théoriques de la pédagogie par la simulation clinique. Enfin, pour Jeffries et Rogers (2012), le profil professionnel du facilitateur est d'une importance fondamentale et doit s'appuyer sur 1) ses années d'expérience en enseignement (*pedagogical content knowledge* : voir Shulman, 1986, 1987) et 2) son niveau d'expertise professionnel dans le domaine de formation.

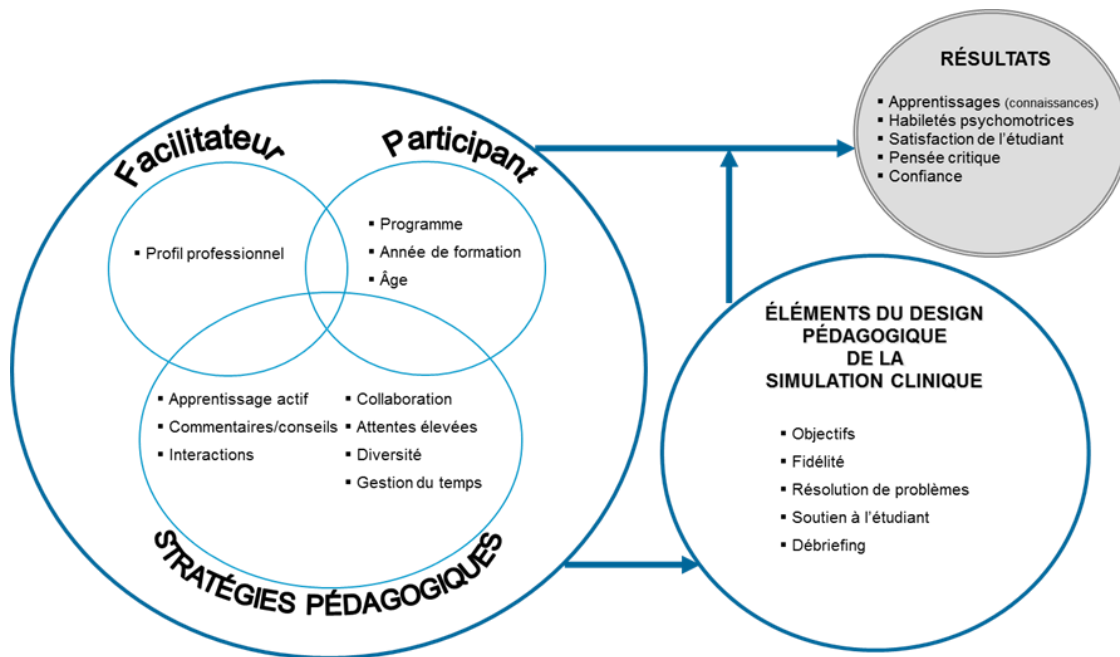


Figure 3. Le cadre conceptuel de la simulation clinique National League for Nursing – Jeffries Simulation Framework (adaptation au français du cadre conceptuel NLN-JSF réalisée par Simoneau et Paquette, 2014, p. 16).

Participant. Les enseignements assistés par la simulation clinique sont centrés sur le participant (*student-centered*) et ils font appel à des stratégies pédagogiques qui facilitent le développement de ses connaissances, ainsi que de son raisonnement et de son jugement clinique. Par une immersion clinique simulée, le participant est appelé à résoudre des problèmes de nature clinique. La réalisation de la tâche s'appuie sur les prémisses que le participant est actif et autonome, responsable de ses apprentissages et que sa motivation est intrinsèque (Jeffries et Rogers, 2012). Il est à noter que dans le cadre d'un enseignement assisté par la simulation clinique, le participant doit explorer différentes facettes liées à son rôle professionnel (prise de décision, leadership, évaluation, intervention, etc.). Cela dit, selon Jeffries et Rogers (2012), le participant doit se focaliser sur le rôle professionnel pour lequel il est en formation. En effet, comme le soulignent les auteurs, son immersion dans un rôle professionnel autre que le sien pourrait s'avérer une expérience futile et sans pertinence sur le plan pédagogique :

« Participants should be immersed only in the roles that pertain to their scope of practice or as a family member or other tactiles-type roles. Immersing the learner in the role of the physician would be beyond the learner's scope of practice and could cause a very negative experience for all. » (p. 29)

Stratégies pédagogiques. Selon le cadre conceptuel NLN-JSF, il faut recourir à un ensemble de stratégies pédagogiques pour faciliter et optimiser les apprentissages dans le

cadre des enseignements assistés par la simulation clinique. Ces stratégies pédagogiques sont notamment 1) l'apprentissage actif, 2) les commentaires et conseils, 3) les interactions entre le facilitateur et les participants, 4) la collaboration, 5) les attentes élevées, 6) la diversité des styles d'apprentissage et 7) la gestion du temps.

L'**apprentissage actif** du participant dans le cadre des enseignements assistés par la simulation clinique l'amène à développer, à appliquer et à évaluer ses connaissances (déclaratives, procédurales et conditionnelles) dans des contextes qui simulent la réalité (Simoneau et Paquette, 2014). De plus, comme le soulignent Goldsworthy et Graham (2013), le contexte formatif des activités de simulation clinique favorise la participation active des étudiants à leurs apprentissages, ainsi que l'expression et l'application de leur pensée critique :

« Clinical simulations facilitate active learning and critical thinking opportunities for students. A well-designed and realistic clinical simulation aims to provide a learning environment where the student feels safe and supported, but also engaged, challenged, and inspired. »

Les **commentaires et conseils** constituent une réaction informative et unidirectionnelle (rétroaction) sur l'action, sur les habiletés et sur les comportements. Il ne faut pas confondre cette stratégie pédagogique avec celle du « débriefage ». Les commentaires et conseils ont pour but d'aider le participant à améliorer sa compréhension d'une connaissance ou de certains aspects de sa performance. Quant au débriefage, c'est activité qui a pour objectif de faciliter l'intégration et l'adaptation contextuelle de la matière enseignée afin que le participant puisse l'utiliser dans des situations futures (Eppich, 2011). Jeffries et Rogers (2012) estiment que le facilitateur doit exprimer avec diligence ses commentaires et conseils dans le cadre d'un enseignement assisté par la simulation clinique. Les auteurs notent aussi que, même si l'intention est d'aider le participant, un nombre excessif de commentaires et de conseils peut, au contraire, entraver son processus d'apprentissage :

« [...] it is important to remember that a simulation should be a safe environment for the learner where mistakes can be made and where excessive feedback may not be appropriate. If feedback is provided during a simulation, it is important to be careful not to interfere with the learning process. (p. 30) »

Les **interactions** entre le facilitateur et le participant sont une facette importante des interventions pédagogiques fondées sur la simulation clinique. À ce sujet, Parsh (2010) et Simoneau et Paquette (2014) mentionnent que les participants apprécient le fait d'être 1) guidés durant les enseignements en simulation clinique et 2) d'être valorisés dans le développement de leur autonomie professionnelle. Un climat pédagogique dans lequel les interactions (facilitateur-participants) sont positives permet aux participants d'être plus à l'aise, de prendre des risques,

de faire des erreurs et d'apprendre de celles-ci et, enfin, d'aller au-delà de leur zone de confort. Ces interactions positives favorisent l'établissement de contextes d'apprentissage sans danger qui suscitent un sentiment de sécurité à l'égard de la méthode pédagogique.

Chickering et Gamson (1987, 1999) rapportent que le travail en équipe mené dans des environnements inclusifs et non compétitifs optimise les apprentissages en **collaboration**. Par ailleurs, les travaux de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) et de Simoneau et Paquette (2014) révèlent que les participants aiment travailler en équipe et en interdisciplinarité pour résoudre des problèmes de nature clinique. Enfin, Hallmark, Thomas et Gantt (2014) constatent que la collaboration entre les participants lors d'enseignements assistés par la simulation clinique est une stratégie pédagogique qui favorise la motivation scolaire :

« Learning is enhanced when it represents a team effort rather than a solo race. Effective learning, like good work, is collaborative and social, not competitive and isolated. Working with others often escalates involvement in learning. »

Selon Jeffries et Rogers (2012), les enseignements assistés par la simulation clinique, dont le construit clinique est réaliste, bien scénarisé et contextualisé, élèvent le niveau des attentes pédagogiques – **attentes élevées** –. Toutefois, ce rehaussement des attentes implique qu'il faut clairement définir les objectifs, les directives, les explications et ce qui est attendu du participant lors du prébriefage (Page-Crutara, 2015) et du briefage de l'activité de simulation.

Dans un ouvrage traitant de la théorie des intelligences multiples, l'auteur Armstrong (2009) affirme que le système d'éducation ne sollicite que notre intelligence linguistique et logico-mathématique. Or, bon nombre d'étudiants apprennent autrement. Ainsi, certains apprenants sont de type visuel et auditif, et d'autres, de type tactile et kinesthésique (Simoneau et Paquette, 2014). La prise en compte de la **diversité des styles d'apprentissage** dans le contexte de la pédagogie par la simulation clinique est d'une importance prépondérante dans le modèle NLN-JSF (Hallmark, Thomas et Gantt, 2014), et ce, particulièrement lors de la phase de scénarisation et contextualisation de la situation clinique proposée lors du cours d'enseignement assisté par la simulation (Jeffries et Rogers, 2012).

La **gestion du temps** est une stratégie pédagogique qu'il faut prendre en compte dans la scénarisation et contextualisation d'une situation clinique. En effet, selon Jeffries et Rizzolo (2006), le facilitateur doit veiller à ce que l'activité de simulation ne dure pas trop longtemps pour ne pas surcharger le participant sur le plan affectif ou cognitif. Il est donc préférable d'adopter une approche graduelle et délibérée (*deliberate practice* : Ericsson, 2004) fondée sur des objectifs clairs et précis, et de n'aborder que quelques concepts dans chaque enseignement. La répétition de la tâche fait partie des méthodes d'apprentissage traditionnel de la formation en

santé (Walton, Chute et Ball, 2011). Toutefois, une performance experte ne résulte pas seulement de la répétition d'une tâche, mais aussi, et surtout de l'application d'une pratique délibérée dans son exécution (Ericsson, Charness, Feltovich et Hoffman, 2006). La pratique délibérée vise spécifiquement à produire une amélioration objectivable de l'exécution de la tâche (Duvivier, Muijtens, Moulaert, van der Vleuten et Scherpbier, 2011; Gonzalez et Kardong-Edgren, 2017).

Composante du design pédagogique de la simulation clinique. Les composantes du design pédagogique de la simulation clinique du cadre conceptuel NLN-JSF réfèrent aux principes directeurs de la scénarisation, de l'exécution et de l'évaluation des scénarios cliniques (Groom, Henderson et Sittner, 2014). Au nombre de cinq, ces composantes sont 1) les objectifs, 2) la fidélité, 3) la résolution de problème, 4) le soutien à l'étudiant et 5) le débriefage. Les travaux de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012), et de Simoneau et Paquette (2014) ont révélé que les étudiants ont beaucoup apprécié le design pédagogique des enseignements auxquels ils avaient participé. Ces enseignements assistés par la SCHF ont été élaborés en prenant en compte le design pédagogique suggéré dans le *Nursing Education Simulation Framework* (Jeffries 2005/2007) et dans le cadre conceptuel NLN-JSF (Jeffries, 2012).

Selon Groom, Henderson et Sittner (2014) et Jeffries et Rogers (2012), le facilitateur de la simulation doit exposer clairement les **objectifs** à atteindre et fournir toutes les informations requises pour l'exécution de la tâche dans son introduction à l'enseignement assisté par la simulation clinique. Pour leur part, les participants disent qu'il est important que l'information dispensée au début d'un enseignement soit suffisante pour les aider à comprendre et à résoudre le problème clinique, et aussi les orienter et les encourager dans la réalisation de la tâche (Simoneau, Ledoux et Paquette, 2012; Simoneau et Paquette, 2014). Jeffries et Rogers (2012) recommandent que le facilitateur passe en revue les objectifs initiaux de l'enseignement avec les participants lors du débriefage pour qu'eux puissent lui expliquer dans quelle mesure ils les ont atteints et que lui puisse, pour sa part, valider ou non leurs conclusions.

La **fidélité** est la composante du design pédagogique qui reflète le degré de réalisme d'un enseignement assisté par la simulation clinique. Ainsi, plus la fidélité s'accroît, plus le réalisme de la situation clinique simulée s'accroît. Paige et Morin (2013) décrivent la fidélité comme étant un concept multidimensionnel qui intègre les aspects physiques (équipements et environnements), psychologiques (émotions, valeurs, croyances et motivations) et conceptuels (informations interprétables) propres à l'activité de simulation. La fidélité d'une situation clinique simulée est un aspect du design pédagogique qui est étroitement lié à la préparation des étudiants pour leurs enseignements cliniques (Simoneau et Paquette, 2014). Sur ce sujet, et selon une perspective psychopédagogique, Bradley (2006) soutient que le degré de réalisme

appliqué aux enseignements assistés par la simulation clinique aurait un effet positif sur le transfert des connaissances des étudiants dans les milieux cliniques.

Jeffries (2007) dit que la capacité de **résolution de problèmes** infirmiers d'un étudiant est étroitement liée au niveau d'intensité pédagogique ou à la complexité de la tâche à réaliser. Cette capacité dépend aussi de son niveau de connaissances et d'habiletés techniques. Par conséquent, il est important que la situation clinique simulée soit un défi que l'étudiant peut relever, un problème qu'il peut résoudre (Nehring et Lasley, 2010). Le facilitateur doit cependant veiller à ne pas le submerger d'informations superflues en exploitant la capacité du simulateur de haute fidélité de reproduire une variété de symptômes physiologiques (D. B. Reamer, communication personnelle, 5 janvier 2011). En effet, les enseignements assistés par la simulation clinique doivent être progressifs sur le plan de la complexité. Enfin, Simoneau et Paquette (2014) disent que les enseignements assistés par la simulation clinique, scénarisés et conceptualisés conformément aux éléments du design pédagogique du cadre conceptuel NLN-JSF, aident les étudiants à réfléchir consciemment « avant-pendant-après » l'action à poser, ce qui leur permet d'éprouver leur capacité de résolution de problèmes.

Pour Jeffries (2012), la composante **soutien à l'étudiant** indique le degré d'aide qui est fournie à l'étudiant lors d'un enseignement assisté par la simulation. Selon Barnett, Wong, Westley, Adderley et Smith (2011), cette aide prend le plus souvent la forme d'un indice ou d'un signal planifié (*cue* : Paige et Morin, 2013) qui fournit suffisamment d'aide pour que l'étudiant puisse mener à bien la simulation, et ce, sans nuire à son processus de résolution de problèmes. La fréquence et l'intensité des signaux fournis doivent être modulées en fonction des objectifs, et du niveau de formation et de compétence de l'étudiant.

Le **débriefage** et l'adoption d'une démarche réflexive et critique permettent à l'étudiant d'analyser ses gestes professionnels. Le débriefage est considéré la pierre angulaire d'une expérience de simulation optimale (Cantrell, 2008; Dreifuerst, Horton-Deutsch et Henao, 2014; Jeffries, 2005/2007; Phrampus et O'Donnell, 2013; Reamer, Anderson, Cheng, Fanning, Nadkarni et Savoldelli, 2011; Rudolph, Simon, Reamer et Eppich, 2008; Rudolph, Simon, Dufresne et Reamer, 2006; Simoneau, Ledoux et Paquette, 2012; Simoneau et Paquette, 2014; Szyld et Rudolph, 2013; Waxman, 2010). La séance de débriefage comporte plusieurs bénéfices pédagogiques puisqu'elle permet 1) de renforcer les aspects positifs émergents de la séance de simulation, 2) d'encourager la réflexion sur l'action et l'établissement de liens entre les aspects théoriques et pratiques de la tâche infirmière, 3) de susciter une discussion sur les interventions de nature professionnelle, 4) de passer en revue avec l'aide du facilitateur les objectifs et les concepts clés, et 5) d'encourager l'exercice de la pensée critique (Jeffries, 2011; Willhaus, 2014). Selon Simoneau et Paquette (2014), le débriefage, en tant qu'activité

d'évaluation formative, contribue à consolider les connaissances et permet à l'étudiant de comprendre comment appliquer les habiletés techniques en pratique clinique et donc contribuer au développement de son raisonnement et de son jugement clinique. Par une analyse concrète de la façon qu'il a utilisé ses connaissances (déclaratives, procédurales et conditionnelles) lors de la simulation, il peut mieux repérer ses erreurs conceptuelles et les corriger. L'étudiant « réflexif » apprend donc à utiliser ses connaissances et à les appliquer efficacement dans les nouvelles situations qui se présentent. Le fruit de sa réflexion l'amène à développer une meilleure compréhension de ce à quoi il peut s'attendre au moment de son entrée sur le marché du travail.

Résultats. La composante résultats englobe les éléments mesurables reliés aux enseignements assistés par la simulation clinique élaborés à partir du cadre conceptuel NLN-JSF. Les cinq éléments de cette composante sont 1) les apprentissages (connaissances), 2) les habiletés psychomotrices, 3) la satisfaction de l'étudiant à l'égard de ses apprentissages, 4) la pensée critique et 5) la confiance de l'étudiant dans ses apprentissages (O'Donnell, Decker, Howard, Levett-Jones et Miller, 2014).

De nombreuses recherches empiriques récentes ont toutes conclu que la pédagogie par la simulation clinique est une méthode efficace pour l'enseignement des connaissances (déclaratives, procédurales et conditionnelles) de nature clinique aux étudiants des programmes de soins infirmiers (Berragan, 2011; Bland, Topping et Wood, 2011; Brown, 2015; Foronda, Liu et Bauman, 2013; Hayden, Smiley, Alexander, Kardong-Edgren et Jeffries, 2014; Parker, McNeill et Howard, 2015; Strickland et March, 2015; Tawalbeh et Tubaishat, 2014). Au Québec, les résultats des travaux de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) révèlent que les activités de simulation clinique permettent aux étudiants d'approfondir leurs notions cliniques. De même, les résultats de Simoneau et Paquette (2014) confirment le fait qu'elles facilitent l'**apprentissage**, l'intégration et l'application des connaissances théorique des étudiants.

La démonstration par l'étudiant de ses habiletés psychomotrices (*skills performance*) est une preuve objectivable de sa maîtrise des techniques de soin nécessaires au développement de ses compétences infirmières (Jeffries, 2005; O'Donnell, Decker, Howard, Levett-Jones et Miller, 2014). Pour Bradley (2006), la SCHF favorise le développement des **habiletés psychomotrices** dans des contextes réalistes et sécuritaires, ainsi que leur consolidation grâce à la possibilité qu'elle offre de répéter une tâche.

L'élément **satisfaction de l'étudiant** de la composante résultats du cadre conceptuel NLN-JSF reflète la réaction affective de l'étudiant à l'égard de ses apprentissages en simulation clinique (Jeffries, 2005; Jeffries et Rizzolo, 2006; Jeffries, 2012; O'Donnell, Decker, Howard,

Levett-Jones et Miller, 2014). Selon Smith et Roehrs (2009), des étudiants qui ont un haut niveau satisfaction ont aussi de meilleures connaissances cliniques et démontrent de meilleures habiletés psychomotrices. Par ailleurs, les résultats de la recherche de Simoneau et Paquette (2014) indiquent que la satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages dans les cours de formation par la simulation est un indicateur significatif de leur préparation clinique. Comme le rapportent les auteurs, les étudiants ont estimé que la manière dont les facilitateurs ont dirigé les enseignements assistés par la simulation clinique convenait à leur façon d'apprendre. Les étudiants ont aussi mentionné que les enseignements comprenaient des outils et des activités motivantes qui les aidaient à apprendre et à bonifier leurs apprentissages. Enfin, ils ont aimé le fait que l'action se déroulait en temps réel, qu'ils se sentaient interpellés et qu'ils étaient en mesure de comprendre le sens qui émergeait des enseignements.

Selon Simoneau (2010), l'exercice de la **pensée critique** dans le but d'appliquer de nouvelles connaissances, résoudre des problèmes et interpréter et prendre des mesures sous-tend les décisions cliniques liées à la pratique des soins infirmiers. Un rapport, produit en 2010 par l'*Institute of Medicine National Research Council* (The Future of Nursing: Leading Change, Advancing Health), indique que les expériences d'apprentissage en simulation clinique favorisent le développement des habiletés de résolution de problèmes infirmiers et de pensée critique. De nombreux chercheurs du domaine de la simulation clinique ont étudié la question du développement et de l'application de la pensée critique, et ils ont établi des liens de causalité entre le développement de cette habileté intellectuelle et la participation à des activités de simulation (Goldsworthy et Graham, 2013; Schubert, 2012; Shinnick et Woo, 2013; Sullivan-Mann, Perron et Feliner, 2009). Enfin, Simoneau et Paquette (2014) mentionnent que la pédagogie par la simulation clinique encourage les étudiants à adopter une démarche réflexive et critique dans l'analyse de leurs gestes professionnels. L'analyse et la résolution de problèmes concrets (en simulation) les aident à repérer leurs erreurs conceptuelles et à les corriger. En effet, les étudiants réflexifs apprennent à utiliser concrètement leurs connaissances et à les appliquer efficacement aux nouvelles situations qui se présentent. Comme le soulignent Simoneau et Paquette, c'est ainsi qu'ils développent leur pensée critique et apprennent à appliquer leur jugement clinique.

Selon les auteurs O'Donnell, Decker, Howard, Levett-Jones et Miller (2014), la participation des étudiants en sciences infirmières à des enseignements assistés par la simulation clinique augmente leur niveau de **confiance** qu'ils ont dans leurs apprentissages. Les résultats de nombreuses études récentes appuient leur conclusion et indiquent que les étudiants étaient plus confiants dans leurs habiletés professionnelles après avoir participé à des activités de simulation clinique (Chan, Fong, Tang, Pui Gay et Hui, 2015; Roh, 2014; Shinnick, Woo, et Mentès, 2011; Simoneau, Ledoux et Paquette, 2012; Simoneau et Paquette, 2014; Weaver,

2015; Yuan, Williams et Fang, 2011). Enfin, des étudiants finissants des programmes collégiaux *Soins infirmiers 180.A0* et *Techniques d'inhalothérapie 141.A0* ont indiqué qu'ils étaient confiants de leur maîtrise des concepts que leur ont présentés les facilitateurs dans le cadre d'une séquence d'enseignements assistés par la simulation clinique et que cette séquence leur avait permis d'acquérir les connaissances et les compétences essentielles pour réaliser des tâches professionnelles dans un milieu clinique (Simoneau et Paquette, 2014).

Le rôle actif que joue l'étudiant dans son propre processus d'apprentissage est un élément à prendre en compte dans toutes les situations d'enseignement. À cet égard, il est important de lui offrir des enseignements qui lui permettront de donner un sens à ses connaissances, cela afin qu'il puisse les réutiliser avec pertinence dans différents contextes. De nouveaux modèles pédagogiques offrent des façons d'aborder cette réalité. Le cadre conceptuel NLN-JSF (Jeffries, 2012) et la pédagogie par la simulation clinique (Simoneau et Paquette, 2014) sont des modèles de formation en santé qui s'appuient sur les fondements du paradigme éducationnel de la cognition située et du modèle de l'apprenti cognitif. Les environnements pédagogiques en simulation clinique visent à permettre à l'étudiant de développer des compétences consolidées, de solides aptitudes à résoudre des problèmes cliniques et aussi à améliorer ses habiletés d'apprenant (actualisation professionnelle). Ces modèles pédagogiques basés sur la simulation clinique (Jeffries, 2012; Simoneau et Paquette, 2014) sont une alternative intéressante qui permet de surmonter certaines des problématiques que posent les cours scolaires de type magistral et les activités cliniques traditionnelles de la formation collégiale en santé. Ces modèles possèdent une dimension praxéologique et permettent de créer des environnements d'apprentissage signifiants qui favorisent la formation d'apprenants stratégiques. Enfin, ces modèles accordent à l'étudiant un rôle actif dans son processus d'acquisition de nouvelles connaissances et dans le développement de ses compétences en soins de santé.

La troisième et dernière section du chapitre 2 porte sur l'importance de la présente recherche pour le développement de la formation collégiale en soins infirmiers.

Importance de la présente recherche

Cette section décrit la contribution du projet de recherche au développement de la formation collégiale en soins infirmiers. D'entrée de jeu, il est important de mentionner que cette recherche s'inscrit dans la vision et les objectifs institutionnels du *Plan stratégique de développement 2011-2016* du Cégep de Sherbrooke (Cégep de Sherbrooke, 2012) et du *Plan stratégique et plan de réussite 2009-2014* du Cégep de Sainte-Foy 2009-2014 (Cégep de Sainte-Foy, 2009).

Le **Cégep de Sherbrooke** aspire à devenir « un chef de file reconnu pour la qualité de ses formations, l'actualité de ses méthodes pédagogiques et son intégration judicieuse et avant-gardiste des technologies ». De façon spécifique, il encourage la communauté collégiale locale à favoriser la réussite et la persévérance pour accroître le nombre des diplômés, notamment en « soutenant le développement d'activités d'apprentissage en situations authentiques ». Il invite aussi la communauté à proposer des formations qui tiennent compte des réalités et des besoins en évolution des étudiants, du marché du travail et de la société. Pour y parvenir, le Cégep de Sherbrooke s'est engagé à 1) promouvoir la recherche liée à la formation, à 2) soutenir l'adoption d'approches pédagogiques novatrices basées sur les technologies dans chacun des programmes d'études et à 3) explorer de nouveaux modèles d'organisation de la classe adaptés aux technologies.

Pour sa part, le **Cégep de Sainte-Foy** s'est donné pour mission de mettre en œuvre des programmes d'études enrichis, d'offrir une éducation civique dans un milieu d'apprentissage humain et stimulant, et de participer à l'essor et à la vitalité de sa région et de l'ensemble du Québec par ses activités de formation et de recherche, ainsi que par les services qu'il rend à l'ensemble de la population. Une des orientations de son plan stratégique *Offrir aux étudiants des occasions diversifiées de développer leur plein potentiel* encourage la mise en œuvre d'initiatives qui favorisent l'enrichissement de la formation et cela, par le déploiement de stratégies pour développer la capacité des étudiants à utiliser les technologies de l'information et des communications. Enfin, dans le document d'orientation *Améliorer en continu la qualité de l'enseignement et des services*, le Cégep de Sainte-Foy invite son personnel enseignant à optimiser les travaux associés aux programmes (élaboration, mise en œuvre, évaluation, suivi d'évaluation et actualisation).

Deux projets de recherches subventionnées par le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage ont confirmé la pertinence et l'efficacité de la pédagogie par la SCHF. Leurs résultats ont servi d'assises à la création du *Centre de recherche et de formation par simulation* (CEREFS) du Cégep de Sherbrooke. Premier centre du genre dans le monde collégial francophone, le CEREFS est une plateforme d'apprentissage régionale ultramoderne dont les installations permettent aux acteurs de différents programmes d'enseignement et aux professionnels de milieux variés de parfaire leurs compétences ou de mener des recherches en se basant sur des scénarios conformes à la réalité, et ce, que ce soit dans une même discipline ou dans un contexte multidisciplinaire. Suite aux résultats positifs de ces recherches, la pédagogie par la simulation clinique a été intégrée avec succès dans le curriculum de deux programmes de formation au Cégep de Sherbrooke et d'un programme de formation professionnelle de la Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke. La participation du Cégep de Sainte-Foy au présent projet de recherche (étude multicentrique) lui a permis de

conceptualiser et de concrétiser ses choix stratégiques. En effet, le Cégep de Sainte-Foy a créé une plateforme d'apprentissage régionale, le Centre S, fondée sur le modèle du CEREFES de Sherbrooke, pour soutenir les activités de simulation de ses programmes en santé. Cette initiative confirme son rôle de leader régional (région de la capitale nationale) de la formation en santé qui dispose de ressources pour produire, en nombre suffisant, une main-d'œuvre qualifiée et habilitée, capable d'offrir des soins de qualité à la population.

Le présent projet de recherche s'inscrit dans la lignée des deux précédents projets subventionnés par le PAREA, puisqu'il vise à valider l'effet positif sur l'apprentissage de la pédagogie par la simulation clinique haute fidélité. Le thème de l'acquisition des connaissances grâce à une pédagogie basée sur la simulation clinique est un axe de recherche très actuel. Cependant, il existe présentement peu de recherches scientifiques dans le monde permettant d'établir une corrélation claire entre l'emploi de la simulation clinique à des fins pédagogiques et l'amélioration de la performance clinique. Or, l'état de la recherche dans ce domaine indique qu'il y a un réel besoin pour la réalisation d'études sur l'acquisition de connaissances (déclaratives, procédurales et conditionnelles) dans le cadre d'activités de simulation.

Un total de 51 cégeps et centres d'études collégiales offrent le programme *Soins infirmiers 180.A0*. Ces établissements ont fourni 63,2 % (2 221) des infirmières de la relève pour la période 2014-2015 (OIIQ, 2015a). La formation collégiale en soins infirmiers a pour principal mandat de fournir un apprentissage optimal aux étudiants par l'acquisition de connaissances et le développement de compétences, cela dans le but d'améliorer la qualité et la sécurité des soins de santé. Vu le haut niveau de complexité qui est inhérent à la pratique infirmière contemporaine, il va de soi que le développement des connaissances cliniques des étudiants, de même que de leur raisonnement et jugement clinique, figure au premier rang des préoccupations des responsables de programmes collégiaux de formation en santé. Des données anecdotiques laissent entendre que la pédagogie par la simulation clinique optimise l'acquisition des connaissances cliniques. Cela dit, à la lumière des connaissances actuelles dans ce domaine, il serait utile de réaliser des études empiriques pour établir une corrélation claire entre l'utilisation de la simulation clinique et son impact sur l'acquisition des connaissances.

Le caractère multicentrique de ce projet de recherche a contribué à consolider et à démocratiser la pédagogie par la simulation clinique haute fidélité en la mettant à la portée de l'ensemble des établissements formation collégiale qui offrent le programme *Soins infirmiers 180.A0*. De plus, cela a rendu la formation collégiale en soins infirmiers plus actuelle et mieux adaptée aux besoins des milieux de santé. Par ailleurs, suite à la réflexion récente qui a porté sur le rehaussement de la formation infirmière (voir le *Rapport du président du Groupe de travail*

sur la formation de la relève infirmière : MSSS, 2013), il y a lieu donc de croire que le projet sera utile aux décideurs et aux concepteurs du programme collégial *Soins infirmiers 180.A0* qui pourront s'en inspirer pour ajuster le programme collégial aux nouvelles tendances et aux exigences d'une formation contemporaine et qualifiante, et en assurer la pérennité.

Pour terminer, le présent projet est important pour le développement de l'enseignement collégial, car l'*Ordre des infirmières et infirmiers du Québec* a modifié son examen d'entrée à la profession infirmière (OIIQ, 2015b) qui traditionnellement comportait deux volets (écrit et pratique [ECOS]). Désormais, l'examen ne comprend qu'un volet écrit. Il s'agit d'un changement majeur, tant pour les étudiants, que pour les enseignants. Cet examen vise, entre autres, à évaluer la capacité des candidats à la profession d'utiliser leurs connaissances pour résoudre des problèmes de soins. Les travaux réalisés dans le cadre du présent projet ont permis d'appliquer la théorie des réponses aux items lors de l'élaboration des questionnaires cognitifs. À court terme, cet aspect du projet pourrait permettre de mieux préparer les futurs finissants qui devront répondre à l'examen d'entrée à la profession. Étant donné le caractère hautement novateur de ce projet, il est aussi espéré qu'il contribuera au rayonnement du réseau des cégeps sur la scène régionale, provinciale, nationale et même internationale.

CHAPITRE 3. LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES EN VUE DE L'EXPÉRIMENTATION PRINCIPALE DE LA RECHERCHE

Le chapitre 3 comprend trois sections portant sur les travaux préparatoires qui ont mené au développement des outils utilisés pour réaliser l'expérience principale de cette recherche. La première section décrit les étapes qui ont conduit au développement et à la validation de deux versions parallèles et équivalentes de l'*Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC-A et ECC-B), un instrument de mesure des connaissances en cardiologie à l'intention des étudiants du programme collégial *Soins infirmiers 180.A0*. La deuxième section explique le processus d'élaboration de la séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF, soit le traitement expérimental qui fait l'objet de cette recherche. Enfin, la troisième section du chapitre décrit le matériel didactique et pédagogique qui a été élaboré pour soutenir la préparation des étudiants et assurer la cohérence multicentrique des interventions pédagogiques réalisées dans le cadre des quatre enseignements évolutifs.

Évaluation des connaissances en cardiologie : un instrument de mesure

Cette section décrit les étapes qui ont permis de développer deux versions parallèles de l'instrument de mesure *Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC-A et ECC-B) et d'en valider leur équivalence.

Dans le but d'examiner les effets de la SCHF sur le processus d'acquisition des connaissances en cardiologie par des étudiants de cinquième session du programme collégial *Soins infirmiers 180.A0*, la présente recherche s'appuie sur un devis quasi expérimental prétest/post-test avec groupe contrôle non équivalent. Afin d'objectiver le fait que le traitement expérimental (une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique) a un effet statistiquement significatif sur le niveau des connaissances en cardiologie, il est essentiel de disposer d'une mesure référentielle initiale réalisée au moment du prétest et d'une mesure subséquente réalisée, après le traitement, au moment du post-test. Pour être valide, un devis de ce type doit prendre en compte les prémisses méthodologiques suivantes :

- a) Les instruments de mesure remplis en prétest et post-test doivent fournir des mesures équivalentes.
- b) Les instruments de mesure remplis en prétest et post-test ne peuvent pas être identiques (dans le contexte d'une mesure de la dimension cognitive), mais ils doivent être

équivalents sur le plan métrologique. En effet, l'utilisation d'instruments identiques pourrait introduire un effet (biais) d'apprentissage, c'est-à-dire que le résultat de la mesure (sur l'acquisition des connaissances) pourrait ne pas être entièrement lié au traitement et pourrait aussi être dû à la familiarité des répondants avec les items de l'instrument de mesure.

Pour répondre à ces prémisses méthodologiques, il est donc indiqué de développer deux versions différentes, mais statistiquement équivalentes, de l'instrument utilisé pour mesurer les connaissances en cardiologie. De plus, ces versions doivent avoir un petit nombre d'items communs qui permettront de valider l'équivalence statistique des mesures obtenues.

Ainsi, dans le but de tester l'hypothèse principale de cette recherche « **H1. Le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ayant reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sera significativement plus élevé au post-test que celui des sujets du groupe contrôle, et ce, malgré l'absence d'une différence significative dans les résultats des sujets des deux groupes au prétest** », l'équipe de recherche a réalisé une étude pilote pour développer et valider deux versions parallèles et équivalentes d'un instrument de mesure des connaissances en cardiologie. La prochaine sous-section décrit le devis expérimental et le construit de l'étude pilote.

L'étude pilote réalisée pour développer et valider les deux versions parallèles et équivalentes de l'instrument de mesure des connaissances en cardiologie est de type transversal et s'appuie sur une collecte de données quantitatives. Les différentes étapes de cette étude se sont déroulées conformément aux lignes directrices sur le développement d'instruments de mesure de la compréhension des concepts proposées par l'auteur Liu (2010) dans son ouvrage « *Using and developing measurement instruments in science education: A Rasch modeling approach* ». L'étude pilote a été réalisée en deux phases distinctes. Les travaux de la première phase ont abouti à la conception des deux versions parallèles et expérimentales de l'instrument de mesure *Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC). La deuxième phase de l'étude a porté sur la mise à l'essai des versions A et B de l'ECC, ainsi qu'à l'établissement de la qualité métrique des items de chacune de ces versions. Conformément au calendrier du projet de recherche PA2014-009, l'étude pilote s'est déroulée du mois de septembre 2014 au mois de mai 2015.

Phase I : développement de l'instrument de mesure

La phase I de l'étude pilote a été réalisée en quatre étapes distinctes, soit : 1) la définition du construit, 2) le choix de la forme de l'instrument de mesure, 3) la description de l'instrument

de mesure expérimental et 4) la conclusion de la phase I. Les prochaines sous-sections présentent chacune de ces étapes qui ont mené à la conception des versions expérimentales, parallèles et équivalentes de l'ECC.

Définition du construit. La variable dépendante de la présente recherche est le niveau de connaissances en cardiologie chez des étudiants de cinquième session du programme collégial *Soins infirmiers 180.A0*. Ces connaissances sont examinées de façon exhaustive dans le cadre des compétences prescrites dans le devis du programme de formation 180.A0 (DPGD, 2001). Dans la presque totalité des programmes de formation du réseau collégial, les connaissances en cardiologie sont enseignées dans les cours sur les soins infirmiers en médecine-chirurgie dispensés au cours de la deuxième année de formation. Il est à noter que ces connaissances sont incontournables afin d'exercer la profession infirmière dans les différents milieux du réseau de la santé du Québec.

Le construit spécifique aux connaissances en cardiologie s'appuie sur les concepts et les connaissances qui sont présentés dans le deuxième tome de l'adaptation canadienne-française de l'ouvrage de référence intitulé « *Soins infirmiers Médecine Chirurgie* » (Lewis, Dirksen, Heitkemper, Bucher et Camera, 2011). La partie 7 de cet ouvrage porte notamment sur les troubles d'oxygénation et d'irrigation sanguine en relation aux thèmes suivants : système cardiovasculaire, hypertension artérielle, coronaropathie et syndrome coronarien aigu, insuffisance cardiaque, arythmie, troubles inflammatoires et structuraux du cœur et troubles vasculaires. De façon subsidiaire, le construit des connaissances en cardiologie a été enrichi par les connaissances et concepts décrits dans deux ouvrages de référence complémentaires : « *Le guide des médicaments* », un traité de pharmacologie (Skidmore-Roth, 2015), et « *Examens paracliniques* », un manuel décrivant les analyses et examens cliniques utilisés dans le contexte médical (Wilson, 2014).

C'est à l'unanimité qu'un comité composé de cinq enseignants issus de trois établissements d'enseignement collégial ont validé le construit propre aux connaissances en cardiologie. Ces enseignants sont reconnus pour leur connaissance des contenus pédagogiques (*pedagogical content knowledge*; Shulman, 1986, 1987) reliés aux soins infirmiers en cardiologie. C'est sur ce construit que l'équipe de recherche s'est appuyée pour élaborer l'instrument de mesure des connaissances en cardiologie utilisé dans cette recherche. La prochaine sous-section décrit la forme de l'instrument de mesure.

Forme de l'instrument de mesure. Un questionnaire constitué de questions à choix multiples (QCM) est la forme qui a été retenue pour développer l'instrument de mesure de cette recherche. Ce choix s'explique par le fait que les questionnaires à choix multiples est l'une des

méthodes les plus fiables et valables d'évaluer les connaissances cliniques des étudiants (Case et Swanson, 2001; Wood et Cole, 2001; Billings et Hensel, 2014). De plus, Haladyna et Downing (1989) rapportent que l'utilisation des QCM dans le contexte des mesures en éducation offre de nombreux avantages. Par exemple : 1) leurs contenus peuvent être facilement circonscrits, ce qui a pour effets d'augmenter leur validité et de rendre plus simple l'interprétation de l'ensemble des résultats; 2) ils permettent d'obtenir des indices de fidélité élevés quand les items sont de qualité; 3) ils sont objectifs et facilement quantifiables; et 4) ils peuvent être utilisés pour mesurer une variété d'objectifs d'apprentissage, y compris les habiletés cognitives supérieures (compréhension et résolution de problèmes).

Selon Case et Swanson (2001), il est important de concevoir et de proposer les questions à choix multiples³ (QCM) dans un format que les étudiants jugent pertinent et sans équivoque. Selon ces auteurs, les items à choix multiples pour lesquels « une seule réponse est bonne » ou de type A (*A-type: one-best-answer questions*) sont les mieux indiqués pour évaluer l'application et l'intégration des connaissances. Un item de type A comprend trois éléments distincts : 1) un corps (*stem*); 2) une question d'introduction (*lead-in*), et 3) une série d'options de réponse (*options*) (Case et Swanson, 2001). Le corps a pour fonction de présenter la situation clinique et de décrire le problème. Il s'agit d'un court texte qui décrit les éléments du problème à résoudre, tels que les symptômes, les résultats de laboratoire, etc. La question d'introduction est celle que l'étudiant sera appelé à répondre. Enfin, les options de réponse comprennent la réponse attendue, et d'autres choix qui sont des leurres (réponses erronées). Les auteurs Case et Swanson (2001) ont établi cinq balises ou normes pour la rédaction d'items à choix multiples destinés à évaluer les connaissances cliniques. Ces balises sont :

- a) Chacun des items doit porter sur un concept important ou incontournable.
- b) Chacun des items doit évaluer l'application d'une connaissance ou d'un concept. Cette connaissance ou ce concept doit être contextualisé.
- c) Le corps d'un item doit permettre la formulation d'une question claire et sans équivoque pour laquelle un seul choix est possible parmi les options de réponse.
- d) Les leurres doivent être d'un type équivalent à la *réponse attendue* et être issus de la même catégorie de connaissances.
- e) Les items de nature tendancieuse doivent être évités.

À titre d'exemple, pour obtenir la qualification professionnelle lui permettant d'exercer la profession infirmière aux États-Unis, l'étudiant doit réussir le *National Council Licensure Examination for Registered Nurse - le NCLEX-RN®*. Il s'agit d'un examen à enjeux élevés, conçu

³ Pour la suite de ce rapport, le terme « item » est substitué à celui de « question ». Par définition, un item est un élément d'un instrument d'évaluation ou de mesure (Legendre, 2005).

et administré par la *National Council of State Boards of Nursing, Inc* (NCSBN; ncsbn.org). Il porte sur les compétences nécessaires pour exercer une pratique infirmière qualifiée et sécuritaire lors de l'entrée sur le marché du travail. Les auteurs Billings et Hensel (2014) soulignent que la plupart des items qui se retrouvent dans le NCLEX-RN[®] sont à choix multiples et qu'ils visent à examiner cinq niveaux de la dimension cognitive (*level of cognitive domain*). Ces niveaux sont tirés d'une version révisée de la taxonomie générale de Bloom (Anderson et Krathwohl, 2001). Tous les items du NCLEX-RN[®] sont rédigés de façon à mobiliser les activités et les processus cognitifs associés à l'acquisition des connaissances et au développement des compétences (Billings et Hensel, 2014). Il est à noter que depuis janvier 2015, le NCLEX-RN[®] est aussi l'examen qu'il faut réussir pour obtenir le permis d'exercice de la profession infirmière partout au Canada (sauf au Québec). L'examen est le même au Canada qu'aux États-Unis, sauf que les questions relatives aux systèmes de santé américains ont été retirées.

L'équipe de recherche a choisi la forme de l'instrument en tenant compte des éléments décrits ci-dessus et des conseils fournis par un expert reconnu⁴ des mesures et des évaluations en éducation. Cet instrument est un questionnaire composé d'items à choix multiples de type A à quatre options de réponse, dont une seule est la bonne. La prochaine sous-section décrit les deux versions expérimentales de l'instrument de mesure *Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC).

Description de l'instrument de mesure expérimental. Dans le but de répondre aux besoins d'évaluation de cette recherche, deux versions équivalentes (expérimentales) de l'ECC ont été élaborées pour mesurer le niveau des connaissances en cardiologie d'étudiants de cinquième session du programme collégial *Soins infirmiers 180.A0*. Les versions A et B de l'ECC sont de type parallèle et composés de 35 items à choix multiple de type A (Q1 à Q35). Pour chacun des items, il y a quatre choix de réponses, dont un seul est le bon.

En respectant le construit spécifique aux connaissances en cardiologie, les items de l'ECC (A et B) traitent d'un cas clinique en évolution et sondent les connaissances des étudiants sur des concepts précis et incontournables en cardiologie. Les 35 items sont répartis parmi sept vignettes contextuelles, chacune composée de 5 items. Chacun des items porte sur une compétence visée par le programme *Soins infirmiers 180.A0* (DGPD, 2001). À titre indicatif, l'item Q1 – « *L'angine stable est considérée comme étant une coronaropathie. Quelle est la principale cause de la coronaropathie?* » – est arrimé à la compétence 01Q1 « *Développer une vision intégrée du corps humain et de son fonctionnement* ». De façon spécifique, l'item Q1

⁴ L'équipe de recherche tient à remercier monsieur Gilles Raïche, professeur titulaire au Département d'éducation et pédagogie de l'Université du Québec à Montréal, d'avoir partagé son savoir en matière de mesure et d'évaluation. Ses conseils judicieux ont guidé les choix méthodologiques que l'équipe a faits pour l'étude pilote.

relève de l'élément 5 de cette compétence, « *Saisir l'incidence d'un déséquilibre biologique sur le fonctionnement de l'organisme* ». Le Tableau 1 décrit la compétence, ainsi que l'élément de la compétence associé à chacun des 35 items des versions A et B de l'ECC.

Tableau 1

ECC : compétence, élément de la compétence et item

Compétence	Élément de la compétence	Item
01Q1 Développer une vision intégrée du corps humain et de son fonctionnement.	Élément 5	Q1a
01Q4 Utiliser des méthodes d'évaluation et des méthodes de soins.	Élément 2 Élément 3 Élément 8	Q33, Q35 Q22 Q24
01Q7 Relier des désordres immunologiques et des infections aux mécanismes physiologiques et métaboliques.	Élément 2	Q16
01Q8 Interpréter une situation clinique en se référant aux pathologies et aux problèmes relevant du domaine infirmier.	Élément 1 Élément 2 Élément 3 Élément 5	Q2, Q3, Q4, Q5 Q6, Q7, Q8, Q9, Q10a, Q19a Q14, Q20, Q31, Q34 Q27
01Q9 Établir des liens entre la pharmacothérapie et une situation clinique.	Élément 2 Élément 3 Élément 4 Élément 5	Q11, Q12, Q32a Q13a, Q25 Q15 Q26a
01QA Enseigner à la personne et à ses proches.	Élément 2	Q28, Q29
01QE Intervenir auprès d'adultes et de personnes âgées hospitalisés requérant des soins infirmiers de médecine et de chirurgie.	Élément 2 Élément 3 Élément 8 Élément 9 Élément 10	Q17 Q21a Q30 Q18 Q23

Annotations : Compétence = ensemble intégré d'habiletés cognitives, d'habiletés psychomotrices et de *comportements* socioaffectifs qui permet d'exercer, selon le niveau de performance exigé à l'entrée sur le marché du travail, un rôle, une fonction, une tâche ou une activité. Élément de la compétence = précisions nécessaires à la compréhension la compétence. Autrement dit, l'élément permet de préciser les grandes étapes d'exercice ou les principales composantes de la compétence (DGPD, 2001, p. 3), a = ancrage (item commun).

Il a été mentionné précédemment que les items traitaient d'un cas clinique en évolution et étaient répartis dans sept vignettes contextuelles. Les prochains paragraphes présentent chacune de ces vignettes contextuelles et leurs items respectifs.

La vignette contextuelle I, **Monsieur Germain Rousseau, hospitalisation, angine stable typique**, porte sur l'historique de la santé et de l'hospitalisation d'un homme de 62 ans qui vient de subir un premier épisode d'angine stable typique. La vignette comprend cinq items qui sondent les répondants sur des éléments mentionnés dans la vignette. L'item Q1 est associé à la compétence 01Q1, tandis que les items Q2, Q3, Q4 et Q5 sont associés à la compétence 01Q8. Q1 est l'item commun de la vignette contextuelle I.

La vignette contextuelle II, **Monsieur Germain Rousseau, investigation médicale, angine stable typique**, porte sur les analyses cliniques et les examens paracliniques réalisés dans le cadre de l'investigation médicale de M. Rousseau. Les items Q6, Q7, Q8, Q9 et Q10 sont associés aux éléments 2 de la compétence 01Q8. Q10 est l'item commun de la vignette contextuelle II.

La vignette contextuelle III, **Monsieur Germain Rousseau, profil pharmacologique, angine stable typique**, porte sur les ordonnances et prescriptions médicales de départ de M. Rousseau. Les items Q11, Q12, Q13 et Q15 (compétence 01Q9) sondent la compréhension que les répondants ont des liens qui existent entre la pharmacothérapie et la situation clinique. L'item Q14 vise à déterminer leur capacité à interpréter une situation clinique en se référant aux pathologies et aux problèmes du domaine infirmier (compétence 01Q8). Q13 est l'item commun de la vignette contextuelle III.

La vignette contextuelle IV, **Monsieur Germain Rousseau, récurrence d'un événement cardiaque, syndrome coronarien aigu**, porte sur l'évaluation clinique et sur les interventions infirmières et médicales utilisées pour traiter un syndrome coronarien aigu. L'item Q16 est associé à l'élément 2 de la compétence 01Q7 (*Définir les réactions de l'organisme agressé*). Les items Q17 et Q18 (compétence 01QE) sondent la capacité des répondants à effectuer l'évaluation initiale du patient ou à mettre à jour des données dans le contexte d'un syndrome coronarien. Les items Q19 et Q20 traitent d'éléments associés à la compétence 01Q8. Q19 est l'item commun de la vignette contextuelle IV.

La vignette contextuelle V, **Monsieur Germain Rousseau, intervention coronarienne percutanée d'urgence, infarctus du myocarde (IDM)**, porte sur des connaissances ayant trait 1) à la revascularisation par angioplastie de lésions coronariennes et 2) à l'implantation d'endoprothèses à élution de substance. Les items Q21 et Q23 (compétence 01QE) traitent des interventions dispensées auprès d'adultes et de personnes âgées hospitalisés qui requièrent

des soins infirmiers. Les items Q22 et Q24 sont associés à la compétence 01Q4, tandis que l'item Q25 est associé à la compétence 01Q9. Q21 est l'item commun de la vignette contextuelle V.

La vignette contextuelle VI, **Monsieur Germain Rousseau, éducation pour la santé, insuffisance cardiaque**, porte sur les enseignements ayant trait à la limite liquidienne et à l'importance 1) de la prise de poids, 2) de l'adoption d'une diète hyposodée et 3) du respect des recommandations relatives aux ordonnances et aux prescriptions médicales. Les items Q26 et Q27 sont associés respectivement aux compétences 01Q9 et 01Q8, et les items Q28 et Q29, à l'élément 2 « *Fournir de l'information en matière de santé, de soins et de services* » de la compétence 01QA. L'item Q30 traite de l'évaluation des interventions et des résultats de soins (compétence 01QE) chez une personne ayant reçu un diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche, Stade C. Q26 est l'item commun de la vignette contextuelle VI.

La vignette contextuelle VII, **Monsieur Germain Rousseau, hospitalisation d'urgence, œdème aigu du poumon**, porte sur les soins infirmiers dispensés pour stabiliser l'état d'une personne souffrant d'un œdème aigu du poumon. Les items Q31 et Q34 sont associés à la compétence 01Q8; l'item Q32, à la compétence 01Q9; et les items Q33 et Q35, à la compétence 01Q4. Q32 est l'item commun de la vignette contextuelle VII.

Pour terminer, il est important de préciser que les versions A et B partagent sept items communs internes et intégrés (Q1, Q10, Q13, Q19, Q21, Q26 et Q32) qui serviront à objectiver l'équivalence statistique des mesures respectives (Ryan et Brockmann, 2011). Ces items communs sont aussi appelés « items d'ancrage » (*anchor items*). Chaque item commun ou d'ancrage occupe la même position dans les deux versions de l'ECC. La Figure 4 illustre la position des items communs internes et intégrés des versions A et B de l'ECC.

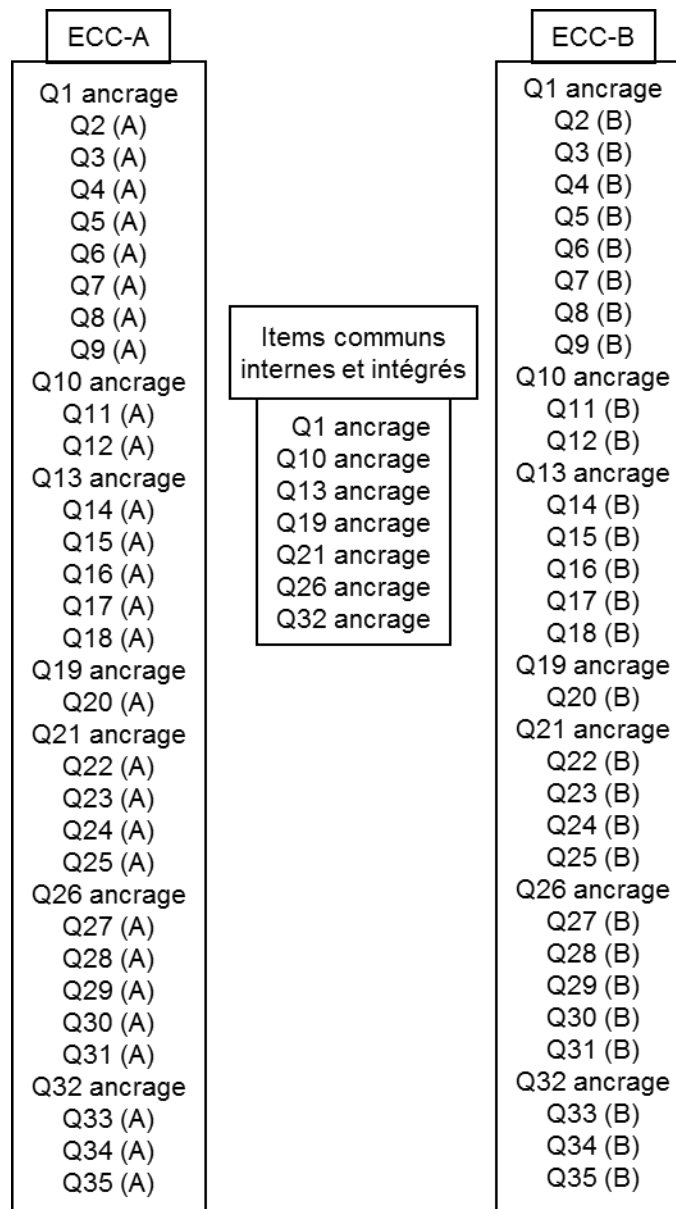


Figure 4. Items communs internes et intégrés des versions A et B de l'ECC.

Conclusion de la phase I. Les travaux associés à la phase I de l'étude pilote ont permis d'élaborer des versions parallèles et expérimentales du questionnaire *Évaluation des connaissances en cardiologie*. Ces versions expérimentales ont été mises à l'essai lors de phase II de l'étude. La prochaine section décrit les travaux de la phase II, soit le processus de la mise à l'essai des versions expérimentales de l'ECC.

Phase II : mise à l'essai des versions expérimentales de l'ECC

Cette section décrit les étapes de la phase II de l'étude pilote qui visait à établir les qualités métriques des 35 items des versions expérimentales de l'ECC. Les versions expérimentales de l'ECC ont été mises à l'essai auprès de 409 sujets, et les données ont été traitées au moyen du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques. Les prochaines sous-sections décrivent 1) l'échantillon, 2) le déroulement de l'étude pilote, 3) le modèle de mesure des données quantitatives, et 4) les résultats des analyses diagnostiques des versions A et B de l'ECC.

Échantillon. Le type d'échantillon qui a été privilégié dans cette étude pilote est celui de l'échantillon par convenance (Starnes, Yates et Moore, 2012). Il s'agit d'un échantillon de type non probabiliste qui permet de sélectionner des sujets en fonction de leur présence à un endroit et à un moment précis de l'étude.

La population cible de l'étude pilote comprend tous les étudiants du programme *Soins infirmiers (180.A0)* du réseau des cégeps du Québec qui ont achevé les cours de médecine-chirurgie de la troisième et quatrième session du programme. Des étudiants inscrits dans la session d'hiver 2015 du programme collégial régulier 180.A0 offert dans 13 cégeps constituaient la population source de l'étude. Afin de générer l'échantillon d'étude, l'équipe de recherche a appliqué les règles décisionnelles suivantes : 1) les sujets doivent faire partie du programme de formation régulier 180.A0; 2) ils ont complété les cours de médecine-chirurgie dispensés de la deuxième année du programme, et 3) ils participent à l'étude sur une base volontaire et ont signé le formulaire de consentement.

L'échantillon de l'étude pilote était composé d'un total de 409 sujets ($N = 409$), soit 354 femmes (86,5 %) et 55 hommes (13,5 %). L'âge moyen des sujets était de $24,34 \pm 6,14$ ans. Les femmes étaient âgées en moyenne de $24,25 \pm 6,11$ ans et les hommes, de $24,96 \pm 6,40$ ans. De façon spécifique, 211 sujets (178 femmes [84,4 %] et 33 hommes [15,6 %]) ont rempli la version A de l'ECC. L'âge moyen de ces sujets était de $23,92 \pm 5,81$ ans. Les 178 femmes étaient âgées en moyenne de $23,76 \pm 5,72$ ans, et les 33 hommes, de $24,78 \pm 6,33$ ans. Enfin, un groupe composé de 198 sujets (176 femmes [88,8 %] et 22 hommes [11,2 %]) a rempli la version B de l'ECC. Les femmes ($n = 178$) étaient âgées en moyenne de $24,75 \pm 6,45$ ans, et les hommes ($n = 22$), de $25,22 \pm 6,63$ ans. Le Tableau 2 affiche un sommaire des statistiques descriptives sur l'âge moyen des sujets de l'étude pilote.

À titre d'information supplémentaire, il faut mentionner que tous (100 %) les sujets de l'échantillon de l'étude pilote ont dit qu'ils avaient reçu des notions théoriques sur les pathologies suivantes : l'angine, l'infarctus du myocarde et l'insuffisance cardiaque. Pour terminer, des

409 sujets de l'échantillon, 358 n'avaient pas encore achevé leurs études collégiales, tandis que 51 étaient titulaires d'un diplôme d'études collégiales ou universitaires.

Tableau 2

Âge moyen des sujets de l'étude pilote – Sommaire des statistiques descriptives

Version de l'ECC	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	IC 95 %
ECC-A	211	23,92	5,81	23,13 – 24,71
<i>Femme</i>	178	23,76	5,72	22,61 – 24,61
<i>Homme</i>	33	24,78	6,33	22,54 – 27,03
ECC-B	198	24,80	6,46	23,89 – 25,70
<i>Femme</i>	176	24,75	6,45	23,78 – 25,71
<i>Homme</i>	22	25,22	6,63	22,28 – 28,17
Total (ECC-A + ECC-B)	409	24,34	6,14	23,75 – 24,94
<i>Femme</i>	354	24,25	6,11	23,61 – 24,89
<i>Homme</i>	55	24,96	6,40	23,23 – 26,69

Annotations : *M* = moyenne, *S* = écart-type, IC 95 % = intervalle de confiance à 95 pour cent.

Déroulement de l'étude pilote. La phase II de l'étude pilote (mise à l'essai des versions expérimentales de l'ECC) s'est déroulée sur une période de cinq mois (de janvier 2015 à mai 2015) dans 13 cégeps du Québec. La mise à l'essai des versions expérimentales s'est réalisée dans le cadre d'une activité pédagogique de consolidation des connaissances en cardiologie. Cette activité avait pour but de préparer les sujets (étudiants) pour 1) l'examen synthèse du programme (ESP) et 2) l'examen professionnel d'admission à la profession infirmière.

L'activité de consolidation des connaissances en cardiologie a été présentée sous la forme d'une activité extracurriculaire, dans laquelle les sujets étaient invités à remplir l'une des versions de l'ECC, puis à participer à sa correction. La correction a été réalisée dans le cadre du visionnement d'une vidéo produite et narrée par un membre de l'équipe de recherche. Les sujets ont passé en revue chacun des 35 items des deux versions de l'ECC, le narrateur leur communiquant les bonnes réponses et leur justification scientifique, ainsi que la nature des leurres. Les sujets ont été invités à prendre des notes qu'ils pourraient utiliser pour guider leurs études et préparer leurs examens finaux. Le temps total accordé à l'activité de correction était de 90 minutes. Après l'activité, un court rapport (quantitatif et qualitatif) sur la performance des sujets à l'ECC a été transmis aux personnes ressources, dans chaque cégep, qui en ont dévoilé le contenu (points forts et points à travailler) aux sujets qui ont participé à l'activité.

L'équipe de recherche a obtenu l'approbation des comités d'éthique de quatre cégeps pour réaliser l'étude pilote. Les considérations d'ordre éthiques liées à cette étude ont été communiquées aux sujets avant le début de l'activité. Tous les sujets qui ont participé à l'étude ont donné leur consentement libre et éclairé en signant le formulaire de consentement inclus avec chaque exemplaire de l'ECC. Les modalités liées à la manipulation et au traitement des données stipulent qu'aucun lien ne peut être établi entre un sujet et les données recueillies sur celui-ci dans le cadre de l'étude. Un numéro de dossier a été attribué à chaque sujet, mais aucun nom n'apparaît sur les exemplaires remplis de l'instrument de mesure. Ceux-ci seront conservés sous clé pendant cinq années, dans un local sécurisé du Centre de recherche et de formation par simulation (CEREFS) du Cégep de Sherbrooke. Au terme de ces cinq années (lundi 25 mai 2020), le chercheur principal de la recherche avisera les quatre comités d'éthique qu'il procédera à la destruction par déchiqueteuse des exemplaires de l'ECC.

Modèle de mesure des données quantitatives. Le modèle de mesure utilisé pour vérifier les qualités métriques et l'équivalence statistique des deux versions parallèles expérimentales de l'ECC (ECC-A et ECC-B) est le modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques (Andrich, 1988; Boadé, 2013; Hagquist, Bruce et Gustavsson, 2009; Hays, Morales et Reise, 2000; Liu, 2010; Rasch, 1960/1980; Sondergeld et Johnson, 2014; Wright et Mok, 2004). Ce modèle représente l'approche mathématique la plus simple dérivée du paradigme de la théorie des réponses aux items (TRI).

L'intérêt de recourir au modèle de Rasch dans le cadre de l'étude pilote est qu'il permet de surmonter des contraintes mathématiques qui ne sont pas pris en compte dans les analyses statistiques issues de la théorie classique des tests (TCT). Parmi ses avantages, le modèle de Rasch permet 1) d'estimer la qualité métrique des items, indépendamment des caractéristiques de l'échantillon utilisé, et 2) d'estimer les aptitudes (habiletés) des sujets, indépendamment de l'échantillon d'items utilisé (Hambelton et Russel, 1993; Levy, 1973). En d'autres mots, dans le contexte d'analyses effectuées dans le paradigme de la TCT, un item jugé facile ou difficile à endosser auprès d'un échantillon pourrait s'avérer ne plus l'être s'il était soumis à un échantillon différent. Inversement, les modèles mathématiques issus de la TRI (p. ex. le modèle de Rasch) permettent d'élaborer des mesures qui sont peu influencées par les caractéristiques d'un échantillon (Hambelton et Russel, 1993).

Selon Hambelton, Swaminathan et Rogers (1991), les principes mathématiques de la TRI prennent en compte les relations qui existent entre la performance des sujets à un item et l'ensemble de leurs habiletés qui découlent de cette performance. Ces relations peuvent être décrites au moyen d'une fonction monotone croissante. Ainsi, la probabilité d'obtenir la bonne réponse à un item augmente avec le niveau d'habileté du sujet. De façon générale, les modèles

issus de la théorie des réponses aux items permettent 1) d'évaluer les paramètres des items d'un instrument de mesure (difficulté, discrimination et pseudochance), 2) de déterminer le niveau d'habileté d'un étudiant, 3) de situer les sujets, ainsi que les items, dans un même continuum et, enfin, 4) de produire des échelles de mesure (Bertrand et Blais, 2004; Hambleton, Swaminathan et Rogers, 1991; Liu, 2010; Sondergeld et Johnson, 2014). Les prochains paragraphes décrivent les particularités spécifiques du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques.

Le modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques permet de modéliser la probabilité qu'un sujet (r) réponde correctement à un item (i), cela en prenant en compte son niveau d'habileté (θ) et le niveau de difficulté de l'item (β). Une bonne réponse permet d'obtenir un score $j = 1$ et une mauvaise réponse, un score $j = 0$. Les paramètres θ ou thêta (*niveau d'habileté du sujet*) et β (*paramètre de difficulté de l'item*) sont mesurés avec la même échelle et la même unité de mesure, soit le « logit ».

Le logit est une variable d'intervalle continue qui représente le logarithme naturel (\ln) du rapport de cotes (*odds ratio*) de la probabilité d'obtenir la bonne réponse à l'item ($j = 1$), divisée par la probabilité d'obtenir une mauvaise réponse ($j = 0$). Il est à noter que le logit représente toujours la même différence de probabilité. Par conséquent, la probabilité pour un sujet ayant un niveau d'habileté (θ) estimé à 3 d'obtenir la bonne réponse pour un item d'un paramètre de difficulté (β) de 2, est la même que pour un sujet ayant un niveau d'habileté estimé à -2 d'obtenir la bonne réponse pour un item dont le paramètre de difficulté est de -3.

Comme les mesures du niveau d'habileté du sujet (θ) et du paramètre de difficulté de l'item (β) sont invariantes, et qu'elles ne dépendent pas des caractéristiques de l'échantillon, il est possible de ramener à une échelle commune les mesures de plusieurs instruments de mesure. Une telle manipulation des mesures permet de vérifier si les paramètres de difficulté des items ciblent bien les niveaux d'habileté des sujets. Elle permet aussi de vérifier s'il y a suffisamment d'items faciles et difficiles dans ces instruments pour contrer les effets de plancher ou de plafond. Toutefois, ces prérogatives ne sont possibles que si les données générées par les mesures respectent les trois postulats associés au modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques (Linacre, 1999; Wright et Mok, 2004; Wright et Stone, 1979; Wu et Adams, 2013) qui sont l'unidimensionnalité, l'indépendance locale et la monotonie de la fonction de probabilité de bonne réponse. Le détail propre à chacun de ces postulats est décrit dans les sous-sections qui suivent.

Le postulat de l'unidimensionnalité d'un test fait référence à l'idée qu'une seule habileté est mesurée à l'aide des items de ce test. Comme le soulignent Sondergeld et Johnson (2014),

le postulat de l'unidimensionnalité suppose que tous les éléments du test (items) contribuent à mesurer un seul construit (dimension), c'est-à-dire un même type de compétence, de concept ou de connaissances.

« To meet the unidimensionality specification for all Rasch models, a set of items must measure only a single construct or latent trait. In Rasch measurement, data must fit the mathematical model (p. 584). »

Dans le cadre de l'utilisation courante de la mesure, il est rare que l'on soit en présence d'une dimension réellement unique. Il est donc important de savoir si la modélisation de la mesure est « statistiquement » unidimensionnelle et correspond aux attentes du modèle. Il y a consensus dans la littérature scientifique sur la meilleure méthode pour valider l'hypothèse de l'unidimensionnalité. Il s'agit de l'analyse en composantes principales (ACP) des résidus standardisés (Linacre, 2015a).

En bref, l'ACP permet d'extraire les données de première dimension, lesquelles correspondent aux mesures attendues par le modèle de Rasch. Ainsi, tout ce qui ne correspond pas aux mesures attendues (première dimension) relève des fluctuations stochastiques. On dit alors que ce sont les résidus. À l'exception de liens qui seraient purement dus au hasard, les résidus ne devraient pas présenter de structure particulière et être associés les uns aux autres. C'est par la création de combinaisons linéaires des résidus que l'ACP permet de vérifier s'il existe des liens entre eux. Puisque ces résidus sont standardisés, il est possible de comparer les composantes afin de vérifier leurs poids relatifs par rapport à ce qui est attendu et expliqué par le modèle de Rasch. Il faut noter que l'on n'accorde pas une importance particulière à la variance expliquée par la première dimension, mais plutôt au rapport de la variance expliquée par la première dimension et à la variance expliquée par chacune des composantes extraites des résidus.

Le postulat de l'indépendance locale signifie que, par rapport au trait latent (niveau d'habileté), les réponses des sujets aux différents items d'un instrument de mesure sont indépendantes. Ainsi, pour une connaissance donnée, ou plus généralement pour l'ensemble des connaissances ayant la même valeur pour le trait latent, les réponses aux différents items doivent être indépendantes les unes des autres. En d'autres mots, il faut que la probabilité d'obtenir la bonne réponse à un item ne dépende que du niveau d'habileté du sujet, et non des réponses fournies aux items précédents.

« Local independence means that the items are uncorrelated with each other when the latent trait or traits have been controlled for. In other words, local independence is obtained when the complete latent trait space is specified in the model. If the assumption of unidimensionality holds, then only a single latent trait is

influencing item responses and local independence is obtained (Hays, Morales et Reise, 2000) ».

Dans le contexte de l'étude pilote, le risque potentiel de contrevenir au postulat de l'indépendance locale vient du fait que les 35 items de chacun des deux instruments de mesure (ECC-A et ECC-B) sont regroupés en sept blocs composés de cinq items et que chacun de ces blocs est associé à une vignette contextuelle. Il serait donc plausible que la réponse fournie à un item dérivant d'une vignette dépende en partie de la réponse fournie à un autre item dérivant de cette même vignette. Une telle éventualité introduirait le phénomène de la dépendance locale.

Trois tests statistiques ont été retenus pour détecter la présence de dépendances locales. Premièrement, des corrélations bivariées ont été calculées entre les résidus de toutes les paires d'items. Selon Marais et Andrich (2008), un coefficient de corrélation supérieur à 0,10 laisse supposer une possible dépendance. Deuxièmement, les données ont été scrutées au moyen de deux tests proposés par Ponocny (2001). Ces tests reposent sur l'établissement de corrélations interitems, ainsi que sur la mise à jour de séquences inattendues de bonnes et de mauvaises réponses. Ils fournissent des valeurs p qui sont interprétées de la façon habituelle. De façon concrète, le test général de Ponocny permet de vérifier si les données respectent le postulat d'indépendance, tandis que le test individuel de Ponocny permet de signaler la présence de paires d'items possiblement dépendantes (Koller et Hatzinger, 2013; Ponocny, 2001).

Le postulat de la monotonie de la fonction de probabilité de bonne réponse renvoie à l'idée qu'un sujet plus habile (niveau d'habileté) détient toujours une probabilité plus élevée de choisir la bonne réponse qu'un sujet qui l'est moins, et ce, quel que soit le niveau de difficulté de l'item. Le concept de la monotonie implique également 1) que tous les items de l'instrument de mesure ont le même pouvoir discriminant et 2) que l'ordre de difficulté des items est le même pour tous les sujets. La Figure 5 présente la courbe caractéristique de l'item qui illustre la fonction reliant l'habileté (trait latent ou θ) et la probabilité d'obtenir la bonne réponse (probabilité de réussite).

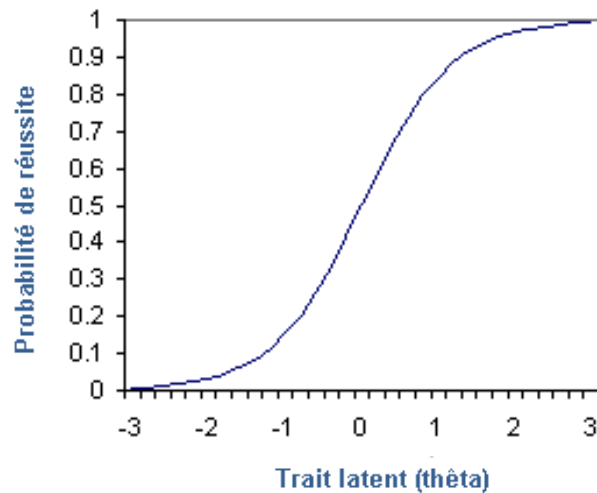


Figure 5. Courbe caractéristique de l'item.

Deux méthodes statistiques ont été retenues pour vérifier la monotonie de la fonction de bonne réponse et le pouvoir discriminant des items des versions A et B de l'ECC. Celles-ci sont : 1) l'établissement de deux indices d'ajustement au modèle de Rasch et 2) la détermination des coefficients de corrélation bisériale de point.

Les indices d'ajustement infit et outfit correspondent tous deux à des carrés moyens d'ajustement. Ce sont des indices standardisés fondés sur les carrés moyens des écarts entre les données observées et les données attendues par le modèle de Rasch. L'établissement de ces indices repose sur une transformation et une normalisation des résidus bruts, ce qui permet d'y associer une valeur p fondée sur la distribution normale.

De façon appliquée, l'indice infit tient compte, grâce à une pondération, de la distance qui sépare les sujets du centre de la distribution des scores. Cet indice permet de détecter des observations qui présentent un profil de réponses aberrant, comme celui d'un sujet qui a obtenu un score moyen et qui a répondu positivement aux items les plus difficiles et négativement aux items les plus faciles. Quant à lui, l'indice outfit est établi sur la base de la somme des carrés résiduels, sans aucune forme de pondération. Il permet de détecter des observations aberrantes, comme un sujet qui a obtenu un score élevé au test, mais qui n'a pas répondu positivement à un item facile ou, inversement, un sujet ayant obtenu un score faible, mais qui a répondu positivement à un item difficile.

Des études de simulation de données ont permis d'établir des plages de référence pour la conformité au modèle de Rasch à l'intérieur desquelles doivent se retrouver les valeurs des indices infit et outfit (Wu et Adams, 2013). Les auteurs Wright, Linacre, Gustavsson et Martin-Löf

(1994) suggèrent de retenir la plage [0,8;1,2] dans le contexte des évaluations à fort enjeu réalisées au moyen de questionnaires à choix multiple (*MCQ high stakes testing*). La plage de référence pour la conformité au modèle de Rasch retenue dans le cadre de cette étude pilote est [0,79;1,21], soit 0,79 pour l'indice infit et 1,21 pour l'indice outfit.

Enfin, les coefficients de corrélation bisériale de point permettent de vérifier si les réponses obtenues par les sujets sont positivement corrélées au score total et au niveau d'habileté estimé. Dans le cadre de cette analyse, les coefficients de corrélation doivent être positifs et près des valeurs attendues par le modèle de Rasch.

Résultats des analyses diagnostiques des versions A et B de l'ECC. Toutes les données quantitatives recueillies par les versions A et B de l'ECC ont été saisies et traitées au moyen de la version 12.3.6 du logiciel Excel® 2008 de Microsoft Corporation. Les analyses statistiques liées au modèle de Rasch ont été réalisées au moyen de la version 3.90.0 du progiciel Winsteps® (Linacre, 2015b). Enfin, les deux tests d'indépendance locale de Ponocny (test général et test individuel) ont été effectués en utilisant la bibliothèque « eRm » (Mair, Hatzinger et Maier, 2014) du progiciel R (R Core Team, 2015). Afin d'assurer le respect de l'indépendance, de l'impartialité et de l'intégrité du processus d'analyse des données quantitatives de cette étude pilote, l'équipe de recherche a fait appel à un spécialiste de la mesure et de l'évaluation⁵ pour réaliser les analyses statistiques liées au modèle de Rasch.

Unidimensionnalité : ECC-A. L'analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) des données générées par l'ECC-A révèle que les valeurs obtenues sont pratiquement identiques aux valeurs attendues, ce qui laisse supposer qu'il n'y a pas de dimension secondaire. Les résultats indiquent que la variance inexpliquée relative à la première composante (1,87) possède une valeur propre inférieure à 2 (Tableau 3), ce qui signifie qu'elle ne compte même pas pour deux items. Par conséquent, les résultats de cette analyse permettent de conclure que la modélisation des données générées par l'ECC-A est suffisamment unidimensionnelle pour que la mesure des connaissances en cardiologie soit conceptuellement considérée comme unidimensionnelle. Par conséquent, les 35 items de l'ECC-A ne forment qu'une seule et unique dimension.

Indépendance locale : ECC-A. Le résultat du test général de Ponocny appliqué aux données générées par l'ECC-A est statistiquement non significatif ($p = 0,12$) et il permet d'accepter l'hypothèse nulle de l'indépendance locale. Quant à eux, les résultats du test individuel de Ponocny signalent la présence de trois paires d'items regroupés au sein de la

⁵ Monsieur Christophe Chénier est chargé de cours au Département d'éducation et de pédagogie de l'Université du Québec à Montréal. Il est aussi doctorant en éducation dans cette même université. Ses intérêts de recherche portent entre autres sur l'application du modèle de Rasch dans le contexte des évaluations à fort enjeu.

même vignette contextuelle (3 cas) et ayant potentiellement une dépendance locale. Dans deux de ces cas, les coefficients de corrélation des résidus standardisés étaient légèrement supérieurs à 0,10 ($r = 0,11$ dans les deux cas), alors que dans le troisième cas, la valeur de ce coefficient était inférieure à 0,10. Par conséquent, comme le test général de Ponocny est non significatif, les items de l'ECC-A ne présentent pas de dépendance locale.

Tableau 3

Analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) : ECC-A

	Valeur propre	Observée	Attendue
Variance brute totale des observations	48,45	100%	100%
Variance brute expliquée par les mesures	13,45	27,8%	27,9%
Variance brute expliquée par les personnes	3,47	7,2%	7,2%
Variance brute expliquée par les items	9,98	20,6%	20,7%
Variance brute inexpliquée	35,00	72,2%	72,1%
Variance inexpliquée dans la 1 ^{ère} composante	1,87	3,9%	3,82%
Variance inexpliquée dans la 2 ^e composante	1,79	3,7%	3,68%
Variance inexpliquée dans la 3 ^e composante	1,66	3,4%	3,46%

Monotonie de la fonction de probabilité de bonne réponse : ECC-A. Les valeurs des indices infit et outfit des 35 items de l'ECC-A se situent dans la plage de référence de [0,79;1,21]. Ces résultats laissent supposer que tous les items de l'ECC-A ont le même pouvoir discriminant, et que leur ordre de difficulté est le même pour les 211 sujets. Enfin, les items ont tous généré des coefficients positifs de corrélation bisériale, ce qui signifie que les scores, obtenus par les sujets dans l'ECC-A, ont une corrélation positive avec leurs niveaux d'habileté. Le Tableau 4 illustre les statistiques des 35 items de l'ECC-A calibrés conformément au modèle de Rasch, soit celles se rapportant 1) à la mesure du paramètre de difficulté de l'item, 2) à l'erreur type de la mesure du paramètre de difficulté de l'item, 3) aux indices d'ajustement au modèle de Rasch et 4) au coefficient de corrélation bisériale de point.

Tableau 4

Statistiques des 35 items de l'ECC-A calibrés selon le modèle de Rasch (n = 211)

Item	β	E.T. (β)	infit	outfit	r_{pb}
Q1	-0,02	0,16	1,01	1,03	0,22
Q2	2,25	0,16	0,97	0,97	0,30
Q3	-2,53	0,42	0,99	0,86	0,13
Q4	2,10	0,16	1,01	1,04	0,23
Q5	0,53	0,15	0,99	1,00	0,27
Q6	0,64	0,15	1,09	1,11	0,11
Q7	-0,19	0,17	0,94	0,90	0,33
Q8	2,02	0,15	0,93	0,90	0,39
Q9	0,91	0,14	1,02	1,01	0,24
Q10	-1,89	0,31	0,96	0,67	0,26
Q11	-2,00	0,33	1,01	1,01	0,09
Q12	-4,36	1,01	1,00	0,76	0,05
Q13	-2,11	0,34	0,98	1,12	0,13
Q14	0,42	0,15	1,00	0,99	0,26
Q15	-0,02	0,16	1,01	1,01	0,22
Q16	1,49	0,14	1,00	0,99	0,28
Q17	0,89	0,14	1,00	0,99	0,27
Q18	1,14	0,14	1,03	1,03	0,21
Q19	-1,03	0,22	1,00	0,97	0,18
Q20	0,94	0,14	1,01	1,02	0,25
Q21	1,88	0,15	0,94	0,93	0,36
Q22	-2,95	0,51	0,99	0,89	0,11
Q23	-0,57	0,19	0,98	0,97	0,24
Q24	0,01	0,16	0,98	0,98	0,26
Q25	1,71	0,15	1,05	1,07	0,17
Q26	0,14	0,16	0,92	0,88	0,38
Q27	0,06	0,16	1,01	0,99	0,24
Q28	-2,37	0,39	1,01	1,02	0,08
Q29	0,96	0,14	0,98	0,99	0,29
Q30	-1,71	0,29	1,01	0,94	0,13
Q31	-0,02	0,16	1,05	1,14	0,13
Q32	1,62	0,15	1,04	1,04	0,21
Q33	0,30	0,15	0,98	1,00	0,28
Q34	-0,07	0,17	1,10	1,17	0,05
Q35	1,84	0,15	1,00	0,99	0,26

Annotations : β = mesure du paramètre de difficulté de l'item exprimée en « logit », E.T. (β) = erreur type de la mesure β , infit = statistique d'ajustement, outfit = statistique d'ajustement et r_{pb} = coefficient de corrélation bisériale de point.

Conclusion des tests diagnostiques : ECC-A. Les données fournies par la version A de l'*Évaluation des connaissances en cardiologie* respectent les trois postulats associés au modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques et, par conséquent, se superposent bien au modèle. En conclusion, tout donne à croire que l'ECC-A produit des mesures qui peuvent être utilisées de manière constructive.

Unidimensionnalité : ECC-B. L'analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) des données générées par l'ECC-B révèle que les valeurs obtenues sont pratiquement identiques aux valeurs attendues, ce qui laisse supposer qu'il n'y a pas de dimension secondaire. Les résultats indiquent que la variance inexpliquée relative à la première composante (1,79) possède une valeur propre inférieure à 2 (Tableau 5), ce qui signifie qu'elle ne compte même pas pour deux items. Les résultats de l'ACP suggèrent que la modélisation des données générées par l'ECC-B est suffisamment unidimensionnelle pour que la mesure des connaissances en cardiologie soit conceptuellement considérée comme étant unidimensionnelle. Par conséquent, les 35 items de l'ECC-B ne forment qu'une seule et unique dimension.

Tableau 5

Analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) : ECC-B

	Valeur propre	Observée	Attendue
Variance brute totale des observations	51,22	100%	100%
Variance brute expliquée par les mesures	16,22	31,7%	31,9%
Variance brute expliquée par les personnes	3,87	7,6%	7,6%
Variance brute expliquée par les items	12,35	24,1%	24,3%
Variance brute inexpliquée	35,00	68,3%	68,1%
Variance inexpliquée dans la 1 ^{ère} composante	1,79	3,5%	3,47%

Indépendance locale : ECC-B. Le résultat du test général de Ponocny appliqué aux données générées par l'ECC-B est statistiquement non significatif ($p = 0,34$). Il permet d'accepter l'hypothèse nulle de l'indépendance locale. Toutefois, le test individuel de Ponocny signale la présence de sept paires d'items qui pourraient potentiellement présenter une dépendance locale. Ces paires sont regroupées au sein d'une même vignette contextuelle. Trois d'entre elles (sur 7) ont généré des résidus standardisés dont les coefficients de corrélation se situaient à 0,10 ou plus. Dans ces trois paires d'items, deux ont obtenu des coefficients de corrélation jugés faibles (0,10 et 0,11), et peuvent être considérées comme étant

fonctionnellement indépendantes. Le coefficient de corrélation de la troisième paire d'items (items 26 et 30) s'élevait à 0,16. Malgré que ce coefficient de corrélation soit plus élevé que ce qui est suggéré par Marais et Andrich (2008), il ne présente pas de problème, car sur le plan conceptuel, les items 26 et 30 sont indépendants. L'item 26 porte sur un concept lié à un médicament, alors que l'item 30 traite de l'enseignement des signes et des symptômes du début d'un processus de décompensation cardiaque aiguë. En somme, étant donné le fait que le test général de Ponocny est non significatif, les items de l'ECC-B ne présentent pas de dépendance locale.

Monotonie de la fonction de probabilité de bonne réponse : ECC-B. Les 35 items de l'ECC-B ont obtenu des valeurs pour l'indice infit qui se situaient dans la plage de référence [0,79;1,21]. Ce résultat suggère que ces items génèrent un profil de réponses cohérent chez les 198 sujets qui ont rempli l'ECC-B. Toutefois, six items ont obtenu des indices outfit qui se trouvaient à l'extérieur de cette plage. Il s'agit des items 10, 11, 28, 25, 29 et 31. Le Tableau 6 décrit les statistiques des 35 items de l'ECC-B calibrés conformément au modèle de Rasch, soit celles se rapportant 1) à la mesure du paramètre de difficulté de l'item, 2) à l'erreur type de la mesure du paramètre de difficulté de l'item, 3) aux indices d'ajustement au modèle de Rasch et, enfin, 4) au coefficient de corrélation bisériale de point.

Les items 10, 11, 28, 29 et 31 ont obtenu des valeurs pour l'indice outfit qui dépassaient la borne supérieure de la plage de référence [0,79;1,21]. Les items 10 (outfit = 1,46), 11 (outfit = 1,37) et 28 (outfit = 1,33) ont obtenu des valeurs élevées, mais il s'agit d'items ayant respectivement produit des taux de réussite s'établissant à 97, 98 et 99 pour cent. Cette situation (outfit > 1,21) s'explique par le fait que les 5, 4 et 3 sujets qui ont obtenu de mauvaises réponses à ces items ont obtenu des scores élevés à l'ECC-B. Cette occurrence n'est pas conforme au modèle de Rasch, car, en principe, ces sujets auraient dû obtenir de bonnes réponses à ces items. Cependant, comme cela ne concerne que 12 sujets et un petit nombre d'items, les items 10, 11 et 28 ont été conservés dans leurs formes d'origine.

À l'inverse, l'indice outfit de l'item 25 (outfit = 0,63) se situait à l'extérieur de la plage de référence (outfit < 0,79). Toutefois, cette situation est compensée par la présence d'un coefficient de corrélation bisériale de point acceptable ($r_{pb} = 0,35$) et d'une valeur pour l'indice infit (0,91) qui est à l'intérieur de la plage. Par ailleurs, comme les valeurs pour l'indice outfit inférieures à la plage de référence posent rarement de problèmes pratiques (Linacre, 2015a), l'item 25 a été conservé dans sa forme originale. L'item 29 a obtenu une valeur pour l'indice outfit de 1,24 (outfit > 1,21), mais il a été conservé dans sa forme originale, car il a concurremment produit une valeur pour l'indice infit acceptable (infit = 1,0), ainsi qu'un coefficient de corrélation bisériale de point positif ($r_{pb} = 0,13$). Pour terminer, et à l'instar de l'item

29, l'indice outfit de l'item 31 (1,22) se situait lui aussi hors de la plage de référence [0,79;1,21] et était appuyé par la présence d'un indice infit conforme (1,11) et d'un coefficient de corrélation point biserial positif ($r_{pb} = 0,05$). Ces données suggèrent que le pouvoir de discrimination de l'item 31 est moins élevé que celui des 34 autres items de l'ECC-B, mais que sa présence n'altère pas l'ensemble de ses mesures. Par conséquent, l'item 31 a été conservé dans sa forme d'origine.

Tableau 6

Statistiques des 35 items de l'ECC-B calibrés selon le modèle de Rasch (n = 198)

Item	β	E.T. (β)	infit	outfit	r_{pb}
Q1	0,28	0,17	0,96	0,95	0,31
Q2	2,52	0,17	0,91	0,87	0,41
Q3	2,00	0,15	1,05	1,09	0,19
Q4	-2,99	0,58	0,99	1,02	0,11
Q5	0,69	0,15	1,03	1,03	0,22
Q6	-0,32	0,19	0,97	0,91	0,27
Q7	0,46	0,16	1,05	1,05	0,19
Q8	1,63	0,15	0,98	0,97	0,32
Q9	-1,63	0,31	1,01	0,92	0,13
Q10	-2,46	0,46	1,03	1,46	0,03
Q11	-2,69	0,51	1,03	1,37	0,02
Q12	-1,08	0,25	0,99	0,90	0,20
Q13	-1,84	0,34	0,99	0,89	0,16
Q14	2,07	0,16	0,97	0,96	0,32
Q15	0,94	0,15	1,04	1,03	0,22
Q16	-0,08	0,18	0,97	0,97	0,27
Q17	1,08	0,15	1,06	1,08	0,18
Q18	0,76	0,15	1,03	1,07	0,21
Q19	-1,08	0,25	0,98	0,90	0,21
Q20	0,66	0,16	0,93	0,90	0,38
Q21	2,07	0,16	1,07	1,05	0,17
Q22	0,31	0,17	1,00	1,02	0,24
Q23	-0,48	0,20	0,98	0,98	0,24
Q24	3,50	0,22	0,98	1,03	0,22
Q25	-1,21	0,26	0,91	0,63	0,35
Q26	0,22	0,17	1,02	0,98	0,23
Q27	1,08	0,15	0,97	0,97	0,32
Q28	-3,40	0,71	1,01	1,33	0,00
Q29	-0,65	0,21	1,01	1,24	0,13
Q30	-1,36	0,28	0,99	0,82	0,20

Item	β	E.T. (β)	infit	outfit	r_{pb}
Q31	0,25	0,17	1,11	1,22	0,05
Q32	2,05	0,16	1,03	1,02	0,24
Q33	-0,75	0,22	0,95	0,90	0,29
Q34	1,08	0,15	1,00	0,99	0,29
Q35	-1,63	0,31	0,95	0,65	0,27

Annotations : β = mesure du paramètre de difficulté de l'item exprimée en « logit », E.T. (β) = erreur type de la mesure β , infit = statistique d'ajustement, outfit = statistique d'ajustement et r_{pb} = coefficient de corrélation bisériale de point.

Conclusion des tests diagnostiques : ECC-B. Les données fournies par la version B de l'*Évaluation des connaissances en cardiologie* respectent les trois postulats associés au modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques et, par conséquent, elles se superposent bien au modèle. En conclusion, tout donne à croire que l'ECC-B produit des mesures qui peuvent être utilisées de manière constructive.

Équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC. Les items communs des versions A et B de l'ECC sont les items 1, 10, 13, 19, 21, 26 et 32. Le Tableau 7 montre leurs statistiques.

Tableau 7

Statistiques des items communs calibrés selon le modèle de Rasch (N = 409)

Item	Version A		Version B	
	β	E.T. (β)	β	E.T. (β)
Q1	-0,02	0,16	0,28	0,17
Q10	-1,89	0,31	-2,46	0,46
Q13	-2,11	0,34	-1,84	0,34
Q19	-1,03	0,22	-1,08	0,25
Q21	1,88	0,15	2,07	0,16
Q26	0,14	0,16	0,22	0,17
Q32	1,62	0,15	2,05	0,16

Annotations : β = mesure du paramètre de difficulté de l'item exprimée en « logit » et E.T. (β) = erreur type de la mesure β .

Dans les deux versions de l'ECC, les sept items communs sont répartis en trois niveaux de difficulté. Les items 10, 13 et 19 sont jugés « faciles »; les items 1 et 26, de « difficulté intermédiaire »; et les items 21 et 32, « difficiles ». Les analyses statistiques révèlent que les mesures des paramètres de difficulté (β) des items communs des versions A et B de l'ECC sont

comparables et qu'elles se situent à l'intérieur de l'intervalle de confiance de 95 %. Par conséquent, ces résultats suggèrent que ces items sont statistiquement équivalents. La Figure 6 illustre l'équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC. Toutes les mesures du paramètre de difficulté des items se situent à l'intérieur des bornes de l'intervalle de confiance de 95 % et près de la ligne d'identité (au centre du graphique). Par conséquent, dans le but de vérifier l'hypothèse de cette recherche (prétest et post-test), les scores obtenus par les items communs permettront de disposer les performances des sujets sur une même échelle de mesure par la calibration des données « *equating* » selon la méthode de l'*equating* concurrent commun (Ryan et Brockmann, 2011).

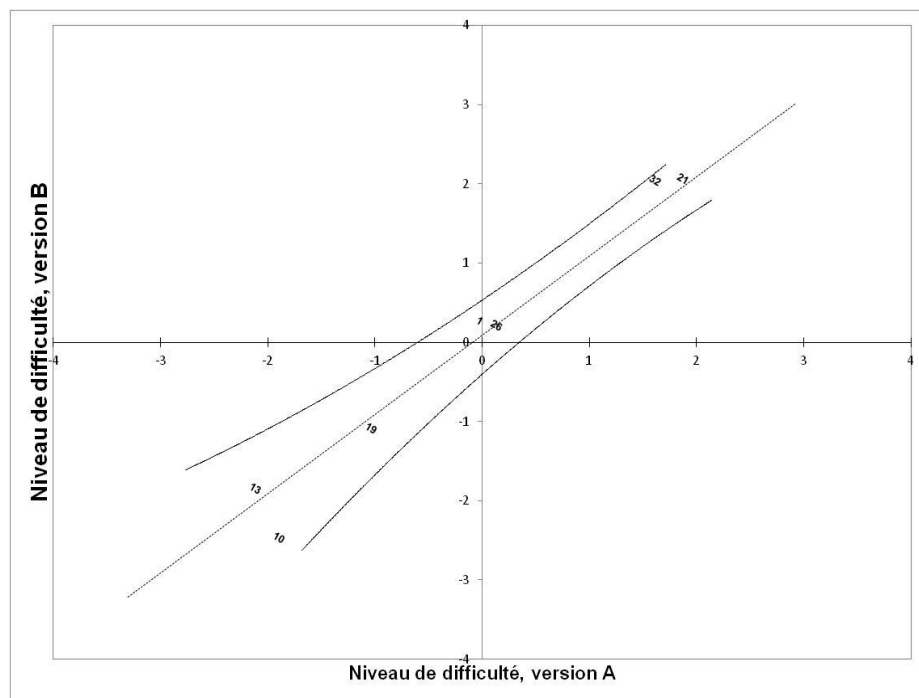


Figure 6. Équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC ($N = 409$).

Conclusion : les qualités métriques des versions A et B de l'ECC. Cette dernière sous-section décrit les qualités métriques des versions A et B de l'ECC. Elle traite aussi de la cartographie de Wright (*Wright map – person and item distributions*: Linacre, 2015a) représentant les niveaux d'habileté des répondants (θ ou thêta) par rapport aux valeurs du paramètre de difficulté des items (β) pour chacune des versions de l'instrument de mesure.

Les 35 items de la version A de l'ECC présentent d'excellentes qualités métriques. La Figure 7 illustre la cartographie établie par Wright des habiletés des répondants et des niveaux de difficulté des items pour l'ECC-A. Le niveau d'habileté moyen (thêta = connaissances en

cardiologie) des 211 sujets qui ont rempli l'ECC-A se situe à 1,15 (erreur type = 0,43). Les scores θ varient de -0,26 à 3,12. Les niveaux de difficulté des items couvrent 6,61 logits et ont été étalonnés sur un total de 5,70 strates de difficulté statistiquement distinctes. L'item 12, avec un indice de - 4,36 logits, est le plus facile, tandis que l'item 2, avec 2,25 logits, est le plus difficile.

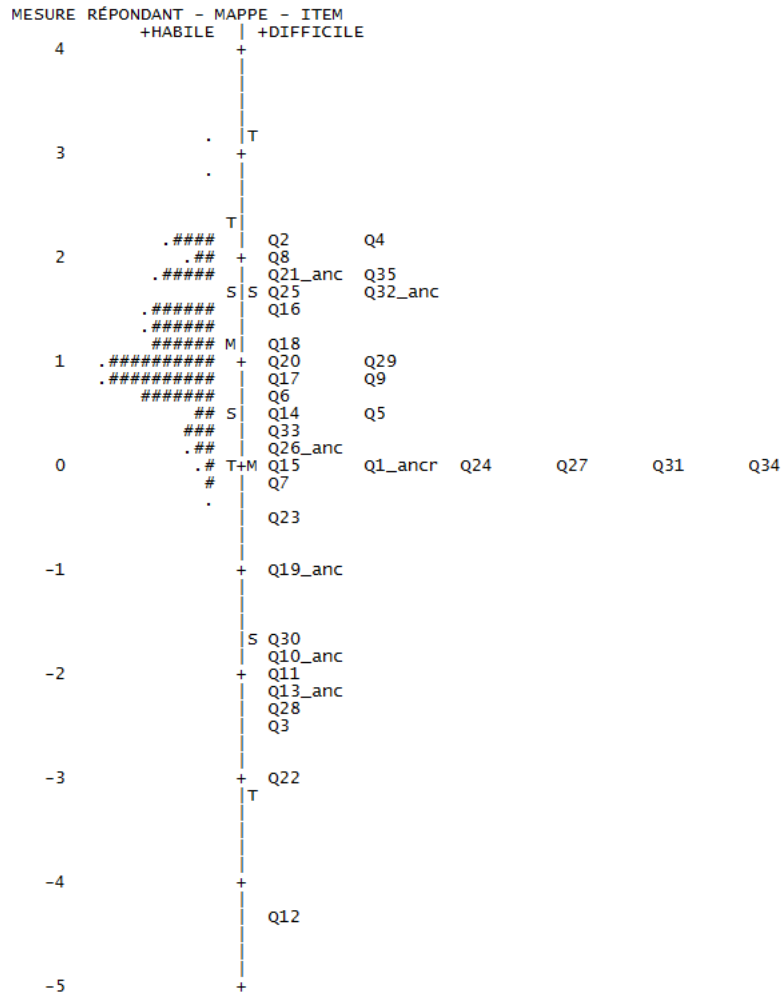


Figure 7. Cartographie de Wright pour l'ECC-A (35 items, 211 sujets). Chaque symbole « # » représente 3 sujets, tandis que le symbole « . » représente quant à lui 1 à 2 sujets. La ligne verticale représente la mesure de la dimension « connaissances en cardiologie » exprimée en unité logit. Dans la colonne de gauche, les sujets sont classés en fonction de leurs niveaux d'habileté. Les mesures des niveaux de difficulté de chacun des 35 items apparaissent dans la colonne de droite. Le niveau moyen de difficulté de l'instrument de mesure, représenté par la lettre M, se situe à 0 logit.

Les 35 items de la version B de l'ECC présentent d'excellentes qualités métriques. La Figure 8 illustre la cartographie de Wright des habiletés des répondants et des niveaux de difficulté des items pour l'ECC-B. Le niveau d'habileté moyen (θ = connaissances en cardiologie) des 198 sujets qui ont rempli l'ECC-B se situe à 1,37 (erreur type = 0,45). Les

scores thêta varient de -0,05 à 3,27. Les niveaux de difficulté des items couvrent 6,90 logits et ont été étalonnés sur 5,87 strates de difficulté statistiquement distinctes. L'item 28 (-3,40 logits) est le plus facile, tandis que l'item 24 (3,50 logits) est le plus difficile.

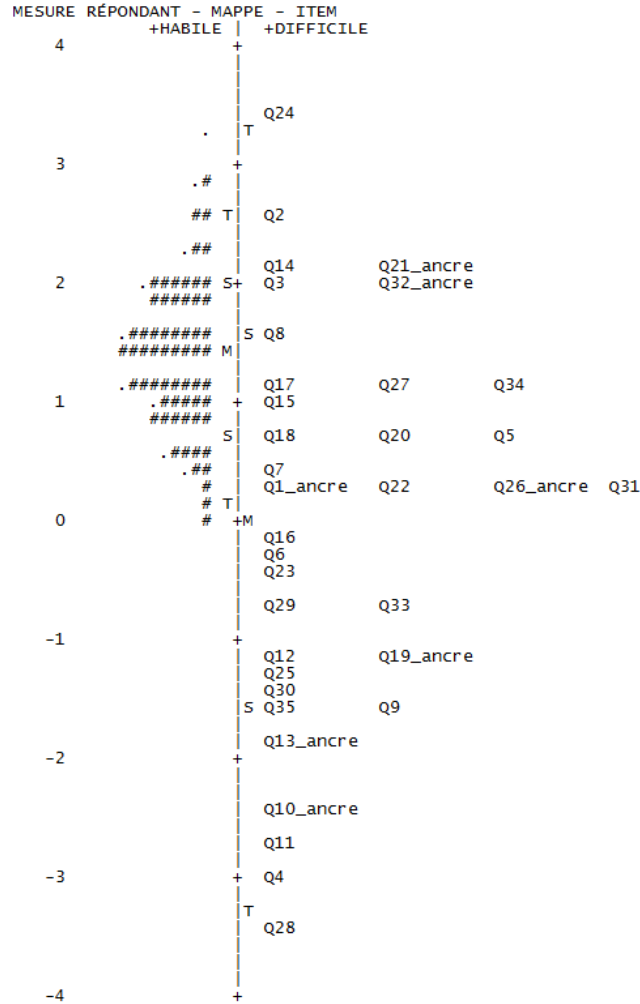


Figure 8. Cartographie de Wright pour l'ECC-B (35 items, 198 sujets). Chaque symbole « # » représente 3 sujets, tandis que le symbole « . » représente quant à lui 1 à 2 sujets. La ligne verticale représente la mesure de la dimension « connaissances en cardiologie » exprimée en unité logit. Dans la colonne de gauche, les sujets sont classés en fonction de leurs niveaux d'habileté. Les mesures des niveaux de difficulté de chacun des 35 items apparaissent dans la colonne de droite. Le niveau moyen de difficulté de l'instrument de mesure, représenté par la lettre M, se situe à 0 logit.

Conclusion de la phase II. L'Évaluation des connaissances en cardiologie (ECC A et B) est une mesure des connaissances en cardiologie destinée à des étudiants du programme collégial Soins infirmiers 180.A0. Dans le contexte de cette étude pilote, les qualités métriques de cette échelle de mesure ont été confirmées par l'application du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques. Les résultats des analyses statistiques suggèrent

que les versions A et B sont des mesures unidimensionnelles du construit visé, c'est-à-dire des connaissances en cardiologie, ce qui permet d'objectiver l'équivalence des mesures fournies par les deux versions. Les versions A et B du questionnaire ECC se retrouvent à l'Annexe A.

Somme toute, au terme de la phase II, il y a lieu de croire que l'*Évaluation des connaissances en cardiologie* (versions A et B) est un instrument de mesure qui peut être utilisé de manière constructive pour examiner l'hypothèse principale de cette recherche.

Processus d'élaboration d'une séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité

Afin de répondre aux besoins méthodologiques de cette recherche, l'équipe de recherche a élaboré une séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité. Cette deuxième section du chapitre 2 décrit les diverses étapes du développement de ces enseignements.

Enseignements évolutifs : une définition conceptuelle

La variable indépendante de cette recherche ou le traitement expérimental est une séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie. Ces enseignements ont été conçus pour être dispensés dans un environnement de simulation clinique haute fidélité (SCHF), ce sont donc des enseignements assistés par la SCHF (voir Simoneau et Paquette, 2014). Dans une séquence d'enseignements évolutifs ou « *unfolding cases* » (voir Cato, Cleary, Reese et Boese, 2014; Glendon et Ulrich, 2001; McKenzie, Freiheit, Steers et Noone, 2016; National League for Nursing, 2016), les étudiants sont immergés dans un cas clinique qui progresse dans le temps.

Les enseignements évolutifs leur permettent ainsi d'assurer le suivi d'un patient (continuité des soins), et ce, de son évaluation initiale jusqu'à son congé médical. Selon la National League for Nursing (2016), ces enseignements permettent aux étudiants de faire des apprentissages signifiants, car ils font appel à leur raisonnement clinique et à leurs habiletés de résolution de problèmes :

« They are intended to create a robust, meaningful experience for students, one that provides a simulated experience of continuity of care and that will help them integrate the Essential Knowledge Domains and Nursing Actions into their practice of nursing. »

Pour Glendon et Ulrich (2001), les enseignements évolutifs permettent aux étudiants de développer et d'appliquer leurs connaissances, leurs habiletés et leurs attitudes de façon active (voir le concept de compétence : Tardif, 2006) dans des situations authentiques.

Guide d'élaboration d'un projet de simulation

Les quatre enseignements évolutifs utilisés dans cette recherche ont été scénarisés et contextualisés conformément aux modalités proposées dans le « *Guide d'élaboration d'un projet de simulation* » (Centre S, 2015). Basé sur les fondements du cadre conceptuel NLN-JSF, le guide a permis de réaliser le plan-cadre propre à chacun des quatre enseignements. On y trouve une série de rubriques informatives comme : 1) Les buts poursuivis par la simulation; 2) L'identification de la compétence, des éléments de la compétence et des habiletés à développer; 3) Les préalables à la simulation; 4) La composition des équipes; 5) Le scénario de la simulation; le déroulement du cas clinique; 6) La structure du débriefage; et 7) La planification et le déroulement de la simulation. Les rubriques du guide adhèrent aux principes didactiques d'élaboration d'une activité de simulation clinique suggérés par les auteurs Aschenbrenner, Milgrom et Settles (2012), Daley, Hetzell Campbell et DeBartolomeo (2009) et Waxman (2010).

Séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie

La séquence de quatre enseignements de la présente recherche porte sur l'état de santé évolutif d'un patient souffrant d'une maladie cardiovasculaire. Le construit des enseignements s'appuie sur les concepts et les connaissances qui sont discutés dans l'ouvrage de référence intitulé « *Soins infirmiers Médecine Chirurgie* » (Lewis, Dirksen, Heitkemper, Bucher et Camera, 2011). Il est enrichi par les concepts et les connaissances qui se retrouvent dans deux autres ouvrages : *Le guide des médicaments* (Skidmore-Roth, 2015) et *Examens paracliniques* (Wilson, 2014). Les prochains paragraphes décrivent sommairement les caractéristiques pédagogiques (scénario de la simulation, compétence enseignée, éléments de la compétence, habiletés à développer, préalables à la simulation et éléments essentiels sur lesquels doit porter le débriefage) des quatre enseignements.

Cas 1 : Admission pour DRS. Le premier enseignement (sur un total de quatre) porte sur le cas d'un patient (M. André Paré) admis dans une unité de soins après un premier épisode d'angine stable. Le scénario de cet enseignement est décrit dans l'Encadré 1.

Encadré 1

Cas 1 : Admission pour DRS

M. André Paré, âgé de 62 ans, est admis dans l'unité de soins pour une investigation médicale après un premier épisode d'angine stable typique (douleurs rétrosternales, douleurs dans le bras gauche et douleurs irradiantes dans la mâchoire). Son diagnostic de sortie est angine stable typique. Le cardiologue lui explique ce qui va se passer durant son hospitalisation. Vous rencontrez M. Paré à la suite de cette rencontre.

M. Paré voit son médecin de famille de façon très sporadique. Il n'a pas d'antécédents médicaux ou chirurgicaux, et il ne consomme aucun médicament prescrit. L'étudiant doit lui fournir un enseignement de départ et répondre à ses questions.

Puis, on demande à l'étudiant de retourner à son poste de travail pour répondre à un appel téléphonique du cardiologue. Le scénario se termine par un appel sur l'interphone demandant aux étudiants de procéder au changement d'équipe.

Cet enseignement vise à aider l'étudiant : à 1) développer son raisonnement clinique et sa prise en charge du patient, et 2) à dispenser un enseignement à ce dernier.

Au nombre de trois, les compétences visées sont :

- 01Q1 : Développer une vision intégrée du corps humain et de son fonctionnement;
- 01Q8 : Interpréter une situation clinique en se référant aux pathologies et aux problèmes relevant du domaine infirmier;
- 01QB : Assister la personne dans le maintien et l'amélioration de sa santé.

Dans ce premier enseignement, les étudiants doivent démontrer leur maîtrise des éléments de compétence (c'est-à-dire les composantes précises de la compétence visée) suivants :

- Saisir l'incidence d'un déséquilibre biologique sur le fonctionnement de l'organisme (01Q1, élément 5);
- Décrire la pathologie (01Q8, élément 1);
- Relier les résultats des examens et la pathologie diagnostiquée (01Q8, élément 2);
- Sensibiliser la personne relativement à une situation à risque (01QB, élément 4).

Enfin, ils doivent aussi pouvoir démontrer les habiletés suivantes :

- Expliquer les causes de l'angine de poitrine (O1Q1);
- Expliquer l'angine de poitrine et les processus physiopathologiques sous-jacents (O1Q8);
- Reconnaître et identifier les facteurs de risque d'angine présents chez M. Paré (O1Q8);
- Identifier l'étiologie de l'angine de poitrine [plaques athéromateuses, anémie] (O1Q8);
- Identifier, avec M. Paré, les risques associés à ses habitudes de vie, à son comportement et à son travail dans l'établissement de son problème de santé actuel (O1QB);
- Transmettre des renseignements pertinents sur la nature des risques relevés (O1QB);
- Identifier avec M. Paré les moyens à mettre en place afin d'agir sur les facteurs de risques identifiés (O1QB).

Pour bien participer au premier enseignement, l'étudiant doit avoir des connaissances théoriques préalables sur les facteurs de risque de la coronaropathie et sur l'angine chronique stable. Il doit aussi posséder des habiletés pratiques au chapitre de la façon d'aborder le patient et de la relation d'aide. Enfin, les éléments essentiels sur lesquels doit porter le débriefage sont 1) l'angine stable, 2) la physiopathologie de l'angine stable et 3) les facteurs de risque de l'angine.

Cas 2 : Admission coronarographie. Le deuxième enseignement porte sur une exacerbation de la pathologie de M. Paré (infarctus du myocarde, coronarographie). Le scénario de cet enseignement est décrit dans l'Encadré 2.

Encadré 2

Cas 2 : Admission pour coronarographie

Trois semaines après son congé médical, après avoir été hospitalisé à la suite d'un diagnostic d'angine stable et de diabète de type 2, M. Paré est ramené de toute urgence au centre hospitalier pour une angine de plus de 45 minutes. Trois administrations translinguales, à domicile, de nitroglycérine ne lui ont apporté aucun soulagement. L'infirmière de l'urgence procède à son examen clinique en utilisant l'outil PQRSTU. Le cas se caractérise par les données objectives suivantes : 1. présence d'une douleur rétrosternale aiguë d'une intensité perçue à 9 (échelle de 0 à 10), irradiant sa mâchoire et son bras gauche; 2. peau pâle, grisâtre, moite et froide au toucher; 3. M. Paré est anxieux (niveau grave), effrayé, agité et bouleversé; 4. il répète à plusieurs reprises : « Je sens que je vais mourir! » Dans ses réponses au questionnaire, M. Paré mentionne qu'il se reposait, assis devant la télévision, lorsque la douleur a débuté.

Afin de désengorger l'urgence, 40 minutes après son arrivée et après l'examen des résultats des tests et analyses, on transfère M. Paré dans votre service. En prenant en compte ses antécédents médicaux récents et des résultats des tests et analyses, l'équipe médicale en arrive à un diagnostic provisoire d'infarctus aigu du myocarde. Elle prescrit, conformément aux protocoles de l'établissement, une perfusion de Tridil (nitroglycérine I.V., vasodilatateur coronarien) et d'héparine (anticoagulant) et envoie M. Paré à l'étage, dans l'attente d'une coronarographie.

À son arrivée dans votre service, M. Paré n'a plus de douleur. Le personnel de l'urgence n'a pas eu le temps de recueillir l'ensemble des données initiales. Vous devez achever la collecte de ces données.

Cet enseignement vise à aider l'étudiant : à 1) développer son raisonnement clinique et sa prise en charge du patient, ainsi qu'à 2) achever son anamnèse et à lui dispenser un enseignement au patient.

Au nombre de trois, les compétences visées sont :

- 01QE : Intervenir auprès d'adultes et de personnes âgées hospitalisées requérant des soins infirmiers de médecine et de chirurgie;
- 01Q8 : Interpréter une situation clinique en se référant aux pathologies et aux problèmes relevant du domaine infirmier;
- 01Q9 : Établir des liens entre la pharmacothérapie et une situation clinique.

Dans ce deuxième enseignement, les éléments de compétence sont :

- Effectuer l'évaluation en cours d'évolution de la personne angineuse (01QE, élément 2);
- Assurer une surveillance clinique d'une personne souffrant d'angine (01QE, élément 3);
- Administrer des médicaments afin de contrôler l'épisode d'angine (01QE, élément 9);
- Effectuer les interventions (01QE, élément 8);
- Établir le lien entre les résultats des examens et la pathologie de l'angine (01Q8, élément 2);
- Anticiper les effets des médicaments administrés (01Q9, élément 3).

Au terme du deuxième enseignement, l'étudiant doit démontrer les habiletés suivantes :

- Considérer l'ensemble des éléments de la situation et démontrer une approche adaptée à la personne et à sa situation (01QE);
- Vérifier les paramètres physiques et psychologiques en fonction de l'état de santé et établir des relations entre les examens diagnostics et l'état de la personne (01QE);
- Faire des liens des médicaments prescrits et les manifestations cliniques (01QE);
- Donner de l'information sur la situation actuelle (01QE);
- Identifier et établir des liens entre les examens prescrits et la situation clinique (01Q8);
- Identifier les effets secondaires des médicaments (01Q9).

Pour bien participer au deuxième enseignement, l'étudiant doit avoir des connaissances théoriques préalables sur l'infarctus du myocarde, sur les analyses et sur les examens cliniques et les techniques d'entrevue. Il doit aussi posséder des habiletés pratiques au chapitre de la relation d'aide et de l'enseignement à fournir au patient. Les éléments essentiels sur lesquels doit porter le débriefage sont 1) l'infarctus du myocarde, 2) les liens entre les analyses cliniques, les examens cliniques et l'infarctus du myocarde, et 3) les effets secondaires des médicaments administrés lors d'un infarctus du myocarde.

Cas 3 : Prise en charge au retour de la coronarographie. Le troisième enseignement porte sur les soins infirmiers à fournir à M. Paré après une intervention coronarienne percutanée d'urgence. Le scénario de cet enseignement est décrit dans l'Encadré 3.

Encadré 3

Cas 3 : Soins infirmiers après une intervention coronarienne percutanée d'urgence

Le rapport de la coronarographie de M. Paré a révélé la présence de deux lésions coronariennes. Le cardiologue a donc procédé avec succès à la revascularisation par angioplastie (ballonnet) des deux lésions, puis il a posé trois endoprothèses. Il n'y a pas eu de complication et M. Paré a bien toléré l'intervention. Le cardiologue a confirmé le diagnostic d'infarctus du myocarde.

M. Paré est de retour dans l'unité de soins. Vous devez fournir les soins infirmiers appropriés à la situation.

Cet enseignement vise à aider l'étudiant : à 1) développer son raisonnement clinique et sa prise en charge du patient, à 2) effectuer un examen physique au patient, et à 3) à offrir les soins infirmiers appropriés selon la situation clinique.

Les compétences visées dans le troisième enseignement sont :

- 01QE : Intervenir auprès d'adultes et de personnes âgées hospitalisées requérant des soins infirmiers de médecine et de chirurgie;
- 01Q4 : Utiliser des méthodes d'évaluation et des méthodes de soins;
- 01Q8 : Interpréter une situation clinique en se référant aux pathologies et aux problèmes relevant du domaine infirmier.

Dans ce troisième enseignement, les éléments de compétence sont :

- Effectuer l'évaluation initiale de la personne (01QE, élément 2);
- Assurer une surveillance clinique (01QE, élément 3);
- Prodiguier les soins et les traitements infirmiers et médicaux (01QE, élément 6);
- Effectuer la surveillance de l'état de santé physique d'une personne (01Q4, élément 3);
- Décrire la pathologie (01Q8, élément 1).

Au terme du troisième enseignement, l'étudiant doit démontrer les habiletés suivantes :

- Considérer l'ensemble des éléments de la situation (01QE);
- Vérifier les paramètres physiques en regard de la coronarographie et repérer l'hématome (01QE);
- Appliquer les méthodes de soins (01QE);
- Utiliser les outils d'évaluation afin de s'assurer que la compression sur l'artère est adéquate (01Q4) [mesurer les paramètres physiologiques : signes vitaux, perfusion de la main et retour capillaire, vérifier les données obtenues, interpréter les résultats, intervenir en fonction des résultats];
- Expliquer la pathologie, ainsi que les principes physiologiques reliés à la mobilisation précoce (01Q8).

Pour bien participer au troisième enseignement, l'étudiant doit avoir des connaissances théoriques préalables sur les soins infirmiers requis après une coronarographie, sur les soins infirmiers postopératoires et sur l'évaluation des signes neurovasculaires. Il doit aussi posséder des habiletés pratiques au chapitre de la manipulation du garrot et de l'examen physique. Les éléments essentiels sur lesquels doit porter le débriefage sont 1) les soins infirmiers à fournir après une coronarographie et 2) le traitement pharmacologique chez un patient ayant subi une coronarographie.

Cas 4 : Enseignement de départ à fournir après un épisode d'œdème aigu du poumon. Le quatrième et dernier enseignement de la séquence de simulation porte sur l'enseignement à fournir à M. Paré au moment de son congé de l'hôpital, après une hospitalisation pour un épisode d'œdème aigu du poumon. Le scénario de cet enseignement est décrit dans l'Encadré 4.

Encadré 4

Cas 4 : Enseignement de départ à fournir après un épisode d'œdème aigu du poumon

M. Paré s'est présenté pour un troisième rendez-vous à la Clinique d'insuffisance cardiaque. Il a dit qu'il se sentait bien et qu'il n'éprouvait pas de douleur. Il a cependant mentionné qu'il avait de la difficulté à dormir depuis quelques jours. Lors de l'auscultation, l'infirmière a noté la présence de crépitations fins aux bases pulmonaires gauche et droite. La mesure de la saturation en oxygène (SpO₂) à l'air ambiant se situait à 90 %, la pression artérielle à 172/88 mm Hg et la fréquence cardiaque à 68 batt./min.

Après une hospitalisation de quelques jours pour stabiliser un épisode d'œdème aigu du poumon, M. Paré a reçu son congé médical. Vous le rencontrez pour l'aider à mieux prendre soin de sa santé, lui donner de l'information et lui remettre ses ordonnances médicales.

Cet enseignement vise à aider l'étudiant : 1) à développer le raisonnement clinique et sa prise en charge du patient et 2) à dispenser un enseignement de départ au patient.

Les compétences visées dans le quatrième enseignement sont :

- 01QA : Fournir un enseignement au patient et à ses proches;
- 01QE : Intervenir auprès d'adultes et de personnes âgées hospitalisées requérant des soins infirmiers de médecine et de chirurgie;
- 01Q9 : Établir des liens entre la pharmacothérapie et une situation clinique;
- 01Q8 : Interpréter une situation clinique en se référant aux pathologies et aux problèmes relevant du domaine infirmier.

Dans ce quatrième enseignement, les éléments de compétence sont :

- Fournir de l'information en matière de santé, de soins et de services (01QA, élément 2);
- Effectuer les interventions suivantes : donner de l'information, des conseils ou dispenser un enseignement (01QE, élément 8);

- Relier les manifestations cliniques et les médicaments prescrits (01Q9, élément 2) et sélectionner les mesures de soutien qui sont appropriées selon la médication (01Q9, élément 5);
- Décrire la pathologie 01Q9, élément 2).

Au terme du quatrième enseignement, l'étudiant doit démontrer les habiletés suivantes :

- Transmettre des informations adaptées en fonction des signes et symptômes de l'œdème aigu du poumon (01QA);
- Accompagner la personne en vue de l'aider à développer son autonomie et sa prise en charge des soins que rend nécessaires son insuffisance cardiaque (01QE);
- Expliquer les mécanismes d'action de la nitroglycérine et s'assurer que la personne a bien compris les principes d'utilisation du médicament, ainsi que les directives associées aux ordonnances médicales émises pour traiter son insuffisance cardiaque (01Q9);
- Expliquer le processus évolutif et les complications possibles de l'insuffisance cardiaque (01Q8).

Enfin, pour bien participer au troisième enseignement, l'étudiant doit avoir des connaissances théoriques préalables sur l'insuffisance cardiaque. Il doit aussi posséder des habiletés pratiques au chapitre de la manipulation du garrot et de l'examen physique. Les éléments essentiels sur lesquels doit porter le débriefage sont 1) les manifestations cliniques de la décompensation cardiaque, 2) les manifestations cliniques de l'œdème aigu du poumon et 3) le traitement pharmacologique qui est indiqué pour un patient souffrant d'insuffisance cardiaque.

La prochaine et dernière section du chapitre 3 décrit le matériel didactique et pédagogique produit pour faciliter la préparation des étudiants et assurer la cohérence pédagogique des quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF offerts dans un cadre multicentrique.

Matériel didactique et pédagogique

Afin d'assurer une cohérence pédagogique dans la fourniture des quatre enseignements dans différents établissements, l'équipe de recherche a élaboré des documents didactiques et pédagogiques pour les sujets du groupe expérimental, leurs facilitateurs et les techniciennes des travaux pratiques. Ceux-ci comprennent un cahier de prébriefage, un cahier des charges pédagogiques et un cahier des paramètres de scénarisation. Il est possible d'obtenir le matériel didactique et pédagogique utilisé dans cette recherche en s'adressant directement à ses auteurs. Les prochains paragraphes décrivent le contenu de chacun des cahiers.

Cahier de prébriefage : préparation pour les simulations en cardiologie

Ce document est conçu dans le but d'aider les sujets du groupe expérimental à préparer leur participation aux quatre simulations cliniques évolutives de cardiologie. Il doit leur permettre d'appliquer de façon contextualisée les connaissances acquises dans leurs cours de cardiologie. De façon spécifique, il met l'accent sur les connaissances cardiologiques essentielles pour la pratique infirmière. À l'aide de cartes mentales, de la synthèse et du raisonnement clinique, les exercices du cahier visent à favoriser le retour sur les connaissances antérieures et la consolidation des connaissances cliniques portant sur certaines pathologies du système cardiovasculaire. Les exercices du Cahier de prébriefage visent à optimiser la préparation des sujets du groupe expérimental et leur capacité à résoudre les situations cliniques présentées dans les enseignements cliniques.

Cahier des charges pédagogiques : enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité

Le contenu de ce document énumère les moyens nécessaires à la réalisation de chacun des quatre enseignements par simulation (scénarios) prévus dans le calendrier du groupe expérimental. Il fournit les renseignements requis pour la mise en œuvre des scénarios et la réalisation des séances de débriefage. Il présente les objectifs et le synopsis des scénarios, puis il décrit le déroulement et les divers éléments du débriefage de chacun des enseignements.

Cahier des paramètres de scénarisation

Ce cahier est un document qui complète les renseignements du *Cahier des charges pédagogiques*. Destiné aux techniciennes des travaux pratiques, il leur fournit les instructions nécessaires à la scénarisation de chacun des quatre enseignements évolutifs en cardiologie. On y trouve notamment le résumé de la situation clinique du patient, des renseignements généraux, la raison de son admission, ses antécédents médicaux, ses habitudes de vie, ses paramètres physiologiques (mannequin simulateur haute fidélité) et la liste du matériel requis pour mener à bien chacun des quatre enseignements.

CHAPITRE 4. MÉTHODOLOGIE

Le chapitre 4 décrit les éléments de la méthodologie utilisés dans cette recherche et il comprend neuf sections. La première section décrit le type de recherche mis en œuvre. La deuxième explique le devis de recherche. La troisième fait part des caractéristiques propres à la population cible, la population source et l'échantillon de la recherche. La quatrième présente les variables de recherche qui sont à l'étude. Les instruments de mesure utilisés pour réaliser cette recherche sont décrits à la cinquième section. La sixième présente le traitement expérimental, soit la séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie. La septième explique le déroulement de la phase expérimentale de la recherche. Les méthodes de traitement des données sont décrites à la huitième section et, enfin, le chapitre 4 se conclut avec une neuvième section qui fait part des considérations d'ordre éthique appliquées dans cette recherche afin d'assurer la stricte confidentialité des résultats, tant pour les sujets, que pour les établissements collégiaux participants.

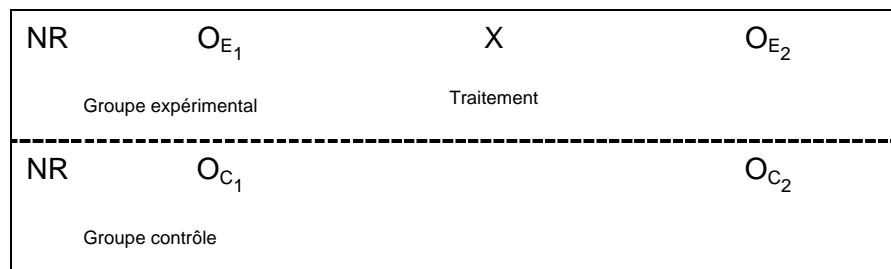
Type de recherche

Cette recherche qui vise à évaluer l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants de cinquième session du programme collégial régulier en soins infirmiers (180.A0) est de type prospectif et multicentrique. Selon Legendre (2005), la recherche prospective consiste à effectuer des projections sur des orientations futures d'un phénomène ou d'une situation, à partir de l'analyse de ses différentes composantes et de ses états passés. À priori, une recherche de type prospectif doit définir a) la population qui est à l'étude (incluant les critères d'inclusion et d'exclusion); b) les variables à l'étude (dépendante, indépendante et contrôlée) et c) les résultats attendus (formulation d'hypothèses). Quant à elle, la recherche de type multicentrique représente une part de plus en plus importante de la recherche dans le domaine de la santé et des services sociaux au Québec (MSSS, 2014). Par définition, la recherche de type multicentrique engage la responsabilité d'au moins deux établissements pour une seule ou plusieurs des raisons suivantes : a) elle se déroule dans plusieurs sites, mais elle obéit à un même protocole de recherche; b) elle regroupe des chercheurs de plusieurs établissements; c) les chercheurs sollicitent des usagers de plusieurs établissements, et d) les chercheurs utilisent les ressources de plusieurs établissements. En plus de ces éléments, il est intéressant

de souligner qu'une étude multicentrique permet de sonder plus de sujets dans un temps donné et aussi la possibilité de généraliser les résultats dans l'ensemble de la population. Enfin, en complément d'information, il y a lieu de souligner que le plan stratégique 2007-2010 du Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) invite augmenter le nombre de projets multicentriques afin d'améliorer la performance des grands programmes de soutien (voir Axe 2 - Miser sur les nouvelles technologies convergentes : FRSQ, 2007).

Devis de recherche

Cette recherche a mis en œuvre un devis quasi expérimental de type « prétest/post-test avec groupe contrôle non équivalent » (*untreated control group design with dependent pretest and posttest samples* : Campbell et Stanley, 1966; Cook et Campbell, 1979; Cook et Wong, 2008). Ce devis est un incontournable lorsqu'il est impossible d'assigner les sujets aux différentes conditions de la recherche, mais qu'il est toutefois possible de se replier sur un groupe de témoin qui n'est pas nécessairement équivalent au groupe soumis au traitement. Ce devis assure un bon contrôle de la validité des résultats (Baldwin et Berkeljon, 2010; Barnett, van der Pols et Dobson, 2005; Garson, 2013; Shadish, Cook et Campbell, 2002; Salzberg, 1999). La Figure 9 illustre schématiquement le devis prétest/post-test avec groupe contrôle non équivalent appliqué dans le cadre de cette recherche. La ligne pointillée représente la non-équivalence entre le groupe expérimental et de contrôle. La lettre O symbolise le groupe et ce dernier conserve le même nombre de sujets avant et après la séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique (groupe expérimental) ainsi qu'avant et après le processus de formation sans la participation à la séquence d'enseignements (groupe contrôle). Le chiffre 1 signifie le moment prétest et le chiffre 2 le moment post-test. Enfin, la lettre X signifie le qu'il y a un traitement pour le groupe expérimental.



Annotation : NR = non randomisé, X = séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique.

Figure 9. Devis prétest/post-test avec groupe contrôle non équivalent.

Population cible, population source et échantillon de la recherche

La population cible de cette recherche comprend tous les étudiants de cinquième session du programme régulier *Soins infirmiers 180.A0* du réseau des cégeps du Québec ayant complété leurs cours théoriques en matière de physiopathologie des affections cardiovasculaires. De façon spécifique, la population source de cette recherche multicentrique est constituée des étudiants de la cinquième session du programme régulier *Soins infirmiers 180.A0* provenant de huit cégeps du réseau collégial québécois. Le type d'échantillon privilégié dans cette étude est l'*échantillon par convenance* (Borg et Gall, 1989; Scherrer, 1984; Van der Maren, 1995). Ce type d'échantillon permet de sélectionner les sujets en fonction de leur présence à un endroit déterminé et à un moment précis de l'étude. Il s'agit d'un échantillon de type non probabiliste dont le choix des sujets repose sur les critères d'inclusion suivants : 1) les sujets sont inscrits du programme régulier *Soins infirmiers 180.A0*; 2) les sujets sont des étudiants de cinquième session à la session A-2016; 3) les sujets ont complété leurs cours de physiopathologie et de soins infirmiers sur les affections cardiovasculaires, notamment ceux portant sur l'angine de poitrine, l'infarctus du myocarde et l'insuffisance cardiaque, 4) les sujets n'ont pas reçu des enseignements assistés par la simulation clinique portant sur le domaine de la cardiologie, 5) les sujets ont rempli la version A, en condition prétest, et B, en condition post-test, du questionnaire ECC (données appariées), et enfin, 6) les sujets participent à la recherche sur une base volontaire et signent le formulaire de consentement à la recherche au moment du prétest. Aucun critère d'exclusion n'a été employé dans le cadre de cette recherche.

La taille recommandée de l'échantillon a été déterminée au moyen d'une analyse de puissance statistique (Hulley, Cummings, Browner, Grady et Newman, 2013). Comme il n'existe aucune évidence disponible portant sur le concept de l'acquisition des connaissances en cardiologie dans un cadre de simulation clinique, le seuil de probabilité statistique pour réaliser cette analyse (la taille) a été établi à $p = 0,05$ (95 %), alors qu'il a été fixé à 0,20 (puissance de 80 %) pour ce qui est de l'erreur de type 2 ou bêta (Lipsey, 1990). Par conséquent, en fonction de ces critères, un total de 126 sujets, répartis en deux groupes de 63, est nécessaire pour atteindre un effet de taille de 0,50 avec une puissance de 80 %.

Dans le but de répondre aux préceptes propres au devis prétest/post-test avec groupe contrôle non équivalent appliqué dans cette recherche, l'échantillon a été subdivisé en deux groupes distincts, soit un groupe formé des sujets du groupe expérimental et un autre formé de ceux du groupe contrôle. Les paragraphes suivants décrivent les caractéristiques de l'ensemble des sujets de cette recherche (échantillon), puis de façon spécifique, celles relatives au groupe expérimental et au groupe contrôle.

L'échantillon de la recherche est constitué d'un total de 177 sujets ($N = 177$) provenant de huit programmes de formation collégiale en soins infirmiers du réseau des cégeps. Ces derniers représentent bien la population des étudiants de cinquième session issus du programme collégial régulier en soins infirmiers (180.A0). Ils étaient âgés en moyenne de $24,55 \pm 7,24$ ans. L'âge moyen des femmes ($n = 149$) était de $24,20 \pm 6,71$ ans, alors qu'il se situait à $26,42 \pm 9,52$ chez les hommes ($n = 28$). Les données démographiques des sujets de l'échantillon de la recherche (âge et sexe) sont représentatives de celles qui se retrouvent décrites dans le rapport intitulé « Portait de la relève infirmière 2014-2015 » (OIIQ, 2015a). Tous les sujets répondaient aux critères d'inclusion décrits précédemment. Le Tableau 8 rapporte les statistiques descriptives portant sur l'âge chronologique de l'ensemble des 177 sujets de l'échantillon.

Tableau 8

Âge moyen des sujets de la recherche – Sommaire des statistiques descriptives

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	IC 95 %
<i>Femme</i>	149	24,20	6,71	23,12 – 25,29
<i>Homme</i>	28	26,42	9,52	22,73 – 30,12
Total	177	24,55	7,24	23,48 – 25,63

Annotations : *M* = moyenne, *S* = écart-type, IC 95 % = intervalle de confiance à 95 pour cent.

Groupe expérimental

Le groupe expérimental était composé de 93 sujets ($n = 93$), soit 80 femmes (86,1 %) et 13 hommes (13,9 %) provenant du Cégep de Sherbrooke et du Cégep de Sainte-Foy. L'âge moyen des sujets se situait à $23,75 \pm 6,63$ ans. Les femmes étaient âgées en moyenne de $23,66 \pm 6,5$ ans, tandis que l'âge moyen des hommes s'élevait à $24,3 \pm 7,69$ ans. Le Tableau 9 ci-dessous affiche un sommaire des statistiques descriptives sur l'âge des sujets du groupe expérimental de cette recherche.

Tableau 9

Âge moyen des sujets du groupe expérimental – Sommaire des statistiques descriptives

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	IC 95 %
<i>Femme</i>	80	23,66	6,50	22,21 – 25,10
<i>Homme</i>	13	24,30	7,69	19,65 – 28,95
Total	93	23,75	6,63	22,38 – 25,11

Annotations : *M* = moyenne, *S* = écart-type, IC 95 % = intervalle de confiance à 95 pour cent.

Groupe contrôle

Le groupe contrôle était composé de 84 sujets ($n = 84$), soit 69 femmes (82,1 %) et 15 hommes (17,9 %) provenant de six cégeps du réseau collégial. L'âge moyen des sujets se situait à $25,45 \pm 7,8$ ans. Les femmes étaient âgées en moyenne de $24,84 \pm 6,94$ ans, tandis que l'âge moyen des hommes s'élevait à $28,26 \pm 10,79$ ans. Le Tableau 10 rapporte les statistiques descriptives sur l'âge moyen des 84 sujets du groupe contrôle de cette recherche.

Tableau 10

Âge moyen des sujets du groupe contrôle – Sommaire des statistiques descriptives

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	IC 95 %
<i>Femme</i>	69	24,84	6,94	23,17 – 26,50
<i>Homme</i>	15	28,26	10,79	22,28 – 34,24
Total	84	25,45	7,80	23,75 – 27,14

Annotations : *M* = moyenne, *S* = écart-type, IC 95 % = intervalle de confiance à 95 pour cent.

Variables de la recherche

Dans le cadre de cette recherche, trois regroupements de variables sont traités: a) les variables dépendantes; b) la variable indépendante et c) les variables de contrôle. Les paragraphes suivants décrivent les variables de la recherche.

Variables dépendantes

La variable dépendante principale de cette recherche est le niveau des connaissances en cardiologie des sujets obtenu en réponse à l'ECC. Pour le besoin des analyses statistiques, la

mesure du niveau des connaissances des sujets est transformée en unité logit. Dans le but de mettre à l'épreuve son hypothèse, la présente recherche recourt à la valeur « score de gain », soit la mesure en logit obtenue en post-test, moins la mesure en logit obtenue en prétest. Quant à elles, les variables dépendantes secondaires de cette recherche sont 1) le niveau de satisfaction et 2) le niveau de confiance des sujets à l'égard de leurs apprentissages en cardiologie. Ces deux variables sont quantifiées au moyen des scores bruts obtenus par les sujets du groupe expérimental sur les mesures ESEA et ECEA, dans la condition post-test.

Variable indépendante

La variable indépendante de cette recherche est une séquence composée de quatre enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité portant sur la gestion d'un patient aux prises avec une pathologie cardiaque évolutive.

Variables de contrôle

Dans le cadre de cette recherche, le niveau d'étude de l'étudiant est considéré comme une variable de contrôle à niveau constant, tandis que le sexe est considéré comme étant une variable de contrôle à variation systématique. Les résultats de nombreuses études suggèrent que les femmes possèdent un niveau de connaissances générales en santé plus élevé que celui des hommes (Nicholson, Higgins, Minors, Price et Simoneau, 1996; Price, Higgins et Nicholson, 1991; Schuster, Nicholson, Higgins, Simoneau, White et Ogbonna-McGruder, 1999; Simoneau, 1995; Simoneau et Tardif, 1994). Ainsi, en prenant en compte que la variable sexe peut influencer le niveau des connaissances en santé, il apparaît important de la contrôler afin d'en mesurer son influence sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez les sujets de cette recherche.

Instruments de mesure

Cette section présente les trois instruments de mesure utilisés pour réaliser cette recherche, soit : a) l'*Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC) en versions parallèles et équivalentes, b) l'*Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ESEA) et c) l'*Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ECEA). Pour terminer, cette section présente les deux questions ouvertes servant à qualifier la perception qu'ont les sujets du groupe expérimental de leur expérience de la séquence d'enseignements.

Évaluation des connaissances en cardiologie (ECC)

L'*Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC) est la mesure utilisée pour déterminer le niveau d'habileté des sujets en matière de connaissances en cardiologie. En respectant le construit spécifique aux connaissances en cardiologie, les 35 items de l'ECC (A et B) sont articulés autour d'une histoire de cas clinique en évolution et ils questionnent des concepts précis et incontournables en matière de cardiologie. Chacun des items est rattaché à une compétence prescrite dans le devis du programme *Soins infirmiers 180.A0* (DGPD, 2001).

Les versions A et B de l'ECC sont de type parallèle et équivalent, elles sont composées de 35 items à choix multiple de type A (Q1 à Q35) dont sept items sont communs. Pour chacun des items, il y a une possibilité de quatre choix de réponses, et un seul de ces choix est le bon. Un score total maximal de 35 points est obtenu en additionnant les scores des items. Les scores bruts (sur une possibilité de 35) sont transformés en scores « logits » ou scores « θ ». Le score thêta « θ » représente le niveau d'habileté du sujet.

Les versions A et B de l'ECC ont été mises à l'essai et validées auprès de 409 sujets provenant de 13 programmes d'études en soins infirmiers du réseau des cégeps (voir chapitre 3 : mise à l'essai et validation des versions expérimentales de l'ECC). Les qualités métriques des versions A et B de l'ECC (unidimensionnalité, indépendance locale et monotonie) ont été confirmées au moyen du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques. Les analyses statistiques réalisées ont permis d'objectiver l'équivalence des mesures fournies par les deux versions. Les versions A et B de l'ECC constituent des mesures unidimensionnelles et équivalentes du construit visé, soit les connaissances en cardiologie. Enfin, l'*Évaluation des connaissances en cardiologie* est un instrument de mesure qui peut être utilisé de manière constructive pour tester l'hypothèse de cette recherche.

Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages (ESEA)

L'*Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ESEA) est une mesure conçue pour évaluer le sentiment de satisfaction des étudiants de leurs apprentissages à la suite d'une activité de simulation clinique. Il examine plus spécifiquement les stratégies d'enseignement, la variété du matériel pédagogique et le style d'enseignement adopté par l'enseignante, à la suite d'un enseignement assisté par la simulation clinique. L'ESEA est la version traduite et validée en langue française du *Student Satisfaction with Learning Scale* (SSLS) (Jeffries et Rizzolo, 2006; Ledoux, Simoneau, Van Gele, Lavoie et Paquette, 2011; Simoneau et Paquette, 2013, 2014; Simoneau, Van Gele, Ledoux, Lavoie et Paquette, 2011). Il s'agit d'un questionnaire composé de cinq items mesurés au moyen d'une échelle de Likert à cinq points. Un score total maximal de 25 points est obtenu en additionnant les scores des cinq

items. Le coefficient de cohérence interne de l'ESEA se situe à 0,83 (Simoneau et Paquette, 2013; Simoneau, Van Gele, Ledoux, Lavoie et Paquette, 2011). L'ESEA a été utilisé dans le cadre des études PAREA de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) et de Simoneau et Paquette (2014). L'ESEA est un instrument de mesure indiquée pour examiner la première question de recherche.

Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages (ECEA)

L'*Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ECEA) est une mesure conçue pour évaluer le niveau de confiance des étudiants à résoudre un problème infirmier dans un environnement de simulation clinique. Il s'agit de la version traduite et validée en langue française du Confidence in Learning Using Simulation Scale (CLUSS) (Jeffries et Rizzolo, 2006; Ledoux, Simoneau, Van Gele, Lavoie et Paquette, 2011; Simoneau et Paquette, 2013; Simoneau, Van Gele, Ledoux, Lavoie et Paquette, 2011). L'ECEA est questionnaire qui comprend huit items associés à une échelle de Likert à cinq points. Un score total maximal de 40 points est obtenu en additionnant les scores des huit items. Le coefficient de cohérence interne (de Cronbach) de l'ESEA se situe à 0,74 (Simoneau et Paquette, 2013; Simoneau, Van Gele, Ledoux, Lavoie et Paquette, 2011). L'ECEA a été utilisé dans le cadre des études PAREA de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) et de Simoneau et Paquette (2014). L'ECEA est un instrument de mesure indiquée pour examiner la deuxième question de recherche.

Questions ouvertes de type qualitatif

Les deux questions ouvertes qui ont servi à qualifier la perception qu'ont les sujets du groupe expérimental de leur expérience des enseignements évolutifs en cardiologie sont les suivantes :

1. Selon vous, quelle influence a eu les enseignements par la simulation en cardiologie dans le cadre de votre formation professionnelle et sur votre préparation clinique en vue de vos stages?
2. Selon vous, quel a été l'aspect le plus marquant de vos enseignements par la simulation en cardiologie?

Séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité

La séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité constituait la variable indépendante de cette recherche. Le processus

d'élaboration de la séquence d'enseignements est décrit dans le chapitre 3. Toutes les connaissances théoriques et les concepts de cardiologie traités dans les enseignements se retrouvent décrits dans les ouvrages de soins infirmiers suivants : 1. *Soins infirmiers Médecine Chirurgie Tome 2* (Lewis, Dirksen, Heitkemper, Bucher et Camera, 2011), 2. *Le guide des médicaments* (Skidmore-Roth, 2015) et 3. *Examens paracliniques - 2^e édition* (Wilson, 2014).

Les cadres de référence utilisés pour appuyer les assises théoriques à la base des enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique étaient le modèle éducationnel de l'apprenti cognitif *Cognitive apprenticeship* et le cadre conceptuel de la simulation clinique *National League for Nursing-Jeffries Simulation Framework* (voir chapitre 2). Le modèle pédagogique utilisée pour dispenser les enseignements évolutifs en cardiologie était celui proposé par le *Center for Medical Simulation* de l'Université Harvard (CMS, 2011; Simoneau, Ledoux et Paquette, 2012; Simoneau et Paquette, 2014). Les préceptes dérivants des sept normes de pratique exemplaire en simulation *Standards and Guidelines for Practice: Simulation* (Howard, 2013) ont été appliqués dans les enseignements afin d'en assurer leur qualité.

Les instructions décrites dans le *Cahier des charges pédagogiques* et dans le *Cahier des paramètres de scénarisation* ont servi aux facilitateurs de simulation et aux techniciens afin de baliser les enseignements évolutifs et d'en assurer la cohérence pédagogique.

Déroulement de l'expérimentation

Cette section fournit une description du déroulement de l'expérimentation, ainsi que de l'environnement et du matériel pédagogique utilisés dans la séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité portant sur la gestion d'un patient aux prises avec une pathologie cardiaque évolutive.

La phase expérimentale de cette recherche multicentrique s'est échelonnée sur une période de cinq mois, plus précisément du 24 août au 23 décembre 2016. Pour les sujets du groupe expérimental, cette phase s'est déroulée dans les locaux spécialisés du Centre de recherche et de formation par simulation (CEREFS) du Cégep de Sherbrooke et de ceux du Centre S du Cégep de Sainte-Foy. Quant à elle, la collecte des données réalisée auprès des sujets du groupe contrôle s'est déroulée dans des locaux de classe courants de six établissements collégiaux.

Au début de la session A-2016, les collaborateurs à la recherche ont rencontré les sujets du groupe expérimental afin de leur communiquer les objectifs de la recherche. Par la suite, après avoir signé le formulaire de consentement à participer à la recherche, les sujets ont rempli

la version A de l'ECC. Enfin, les collaborateurs de recherche ont remis le Cahier de prébreffage (voir chapitre 3) aux sujets afin qu'ils puissent se préparer en vue de leur participation aux quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité.

La séquence de quatre enseignements se tenait sur une journée au Centre S et sur deux journées, à raison de deux enseignements par jour, au CEREFs de Sherbrooke. Les enseignements étaient intégrés au calendrier du volet de l'enseignement clinique des sujets. Selon un horaire établi, les sujets se présentaient au Centre S et au CEREFs, vêtus de leurs uniformes professionnels, dûment identifiés et avec leurs instruments de travail en main (*p. ex.* stéthoscope, calepin de notes, et cetera). Avant de débiter le premier des quatre enseignements, tous les sujets ont été invités à se familiariser avec l'environnement pédagogique et à manipuler le simulateur patient de haute fidélité. Cette étape de familiarisation, d'une durée d'environ 45 minutes, était animée par le facilitateur de simulation.

La méthode pédagogique par la simulation clinique utilisée dans le cadre des enseignements était celle promulguée par le *Center for Medical Simulation* de l'Université Harvard (CMS, 2011)⁶. Cette méthode comprend trois phases distinctes. La première est le breffage, soit une étape préparatoire au cours de laquelle le facilitateur présente les objectifs de formation et passe en revue les concepts de cardiologie abordés. À la deuxième phase (déroulement du scénario clinique), les sujets regroupés en dyades ou de façon individuelle sont appelés à tour de rôle au chevet du simulateur patient dans le but de résoudre le problème infirmier. Les images des sujets en action sont enregistrées par un système de captation numérique. Au même moment, les autres sujets, installés dans la salle d'observation et de débreffage, observent en direct, sur grand écran, leurs collègues affairés à résoudre le problème infirmier. À la troisième phase, les sujets sont regroupés afin de procéder au débreffage. C'est à cette phase que le facilitateur de simulation amorce une conversation (facilitation sans jugement : Rudolph, Simon, Dufresne et Raemer, 2006) avec les sujets afin qu'ils puissent revisiter, commenter, synthétiser et analyser les interventions infirmières exécutées dans les scénarios cliniques. Les interventions éducatives réalisées par le facilitateur lors du débreffage sont soutenues par le visionnement et l'analyse de séquences numériques préalablement captées. La méthode de débreffage utilisée était le *Structured and Supported Debriefing* développée par la *American Heart Association* (Phrampus et O'Donnell, 2013). Enfin, l'outil employé par le facilitateur de simulation pour structurer le débreffage était le G.A.S (*gather, analyze, summarize* : voir Cahier des charges pédagogiques). De façon générale, la durée moyenne d'un enseignement variait entre 90 et 120 minutes.

⁶ La méthode pédagogique par la simulation clinique du *Center for Medical Simulation* de l'Université Harvard utilisée dans le cadre des enseignements évolutifs en cardiologie est la même que celle décrite dans les rapports du Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA) produits par Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) et Simoneau et Paquette (2014).

À la mi-décembre 2016 et après avoir complété leurs séquences d'enseignements, les sujets du groupe expérimental ont été invités à remplir la version B de l'ECC, puis à visionner la vidéo narrée portant sur les concepts de cardiologie abordés dans les deux versions du questionnaire. Le visionnement de la vidéo était suivi d'une période de questions, d'échanges et de discussions. Par la suite, les sujets du groupe expérimental ont rempli l'*Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages (ESEA)* et l'*Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages (ECEA)*. Enfin, ils ont répondu par écrit aux deux questions de type qualitatif visant à qualifier leur expérience d'apprentissage dans le cadre de la séquence d'enseignements.

Au début de la session H-2016, les sujets du groupe contrôle ont été rencontrés et invités par leurs enseignants à participer à la recherche. Comme planifiés dans le devis de recherche, ces sujets n'ont pas reçu la séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité. Plutôt, ils ont été invités à s'investir dans une activité de consolidation des connaissances en cardiologie réalisée sous le calque des modalités appliquées lors la phase de la mise à l'essai et de la validation des versions expérimentales de l'ECC (voir au chapitre 3).

Dans un premier temps, les sujets du groupe contrôle ont signé le formulaire de consentement à participer à la recherche, puis rempli la version A de l'ECC. Dans un deuxième temps, en fin de session A-2016, les sujets ont rempli la version B de l'ECC, puis visionné la vidéo narrée portant sur les concepts abordés dans les deux versions du questionnaire. Le visionnement de la vidéo narrée était suivi d'une période de questions, d'échanges et de discussions portant sur les concepts de cardiologie mesurés par l'ECC.

Traitement des données de type quantitatif et qualitatif

Il y a une hypothèse et deux questions de recherche à vérifier dans cette étude. Pour y arriver, les données quantitatives recueillies dans les conditions prétest et post-test au moyen des questionnaires ECC, ESEA et ECEA ont été saisies et appariées au moyen de la version 12.3.6 du logiciel Excel® 2008 de Microsoft Corporation. Par la suite, elles ont été traitées au moyen des trois logiciels suivants : 1. JMP® (version 9.0.0) de SAS Institute Inc, 2. Winsteps® (version 3.92.1) (Linacre, 2015b) et 3. eRm (Mair, Hatzinger et Maier, 2014) de R (R Core Team, 2015).

Dans un premier temps, les données brutes obtenues en réponse à l'ECC en prétest et post-test ont été vérifiées par une analyse de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques. Cette analyse a permis d'établir si la mesure ECC respectait les trois postulats

associés à l'utilisation du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques, soit le postulat de l'unidimensionnalité, le postulat de l'indépendance locale et le postulat de la monotonie (voir chapitre 3 : Phase II : mise à l'essai des versions expérimentales de l'ECC). Elle a aussi permis de transformer les scores bruts en scores logits afin de déterminer le niveau de difficulté des 35 items des versions A et B de l'ECC, 2) d'établir le niveau d'habileté des sujets et, enfin, 3) de situer les sujets et les items sur une échelle commune de mesure (equating).

L'hypothèse principale de la recherche (H1), « *Le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ayant reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sera significativement plus élevé au post-test que celui des sujets du groupe contrôle, et ce, malgré l'absence de différence significative entre les résultats des sujets des deux groupes au prétest* », a été vérifié en utilisant le test *t* de Student pour données indépendantes appliqués sur les scores de gains exprimés en logits en réponse à l'ECC⁷. Le seuil de probabilité statistique pour toutes les analyses statistiques de type inférentiel est établi à 95 % ou 0,05 ($p < 0,05$).

La première question de recherche (Qa), « *Quel est le niveau de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages après avoir reçu une séquence enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie?* », a été vérifiée en examinant les données recueillies en post-test chez les sujets du groupe expérimental en réponse à l'ESEA, puis en les comparant à des évidences similaires présentées dans des études empiriques internationales.

La deuxième question de recherche (Qb), « *Quel est le niveau de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages après avoir reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie?* » a été vérifiée en examinant les données recueillies en post-test chez les sujets du groupe expérimental en réponse à l'ESEA. Ces mesures de satisfaction ont aussi été comparées à des évidences similaires présentées dans des études scientifiques.

Le corpus des données de type qualitatif, recueillies auprès des sujets du groupe expérimental, a été traité au moyen d'une analyse thématique de contenu (Calamassi, Nannelli, Guazzini et al. 2016). Les concepts qui ont servi à orienter le processus de cette analyse déclinent des dimensions et les éléments propres aux deux cadres de référence de cette

⁷ À titre de contrôle additionnel, une de covariance (ANCOVA) ont été appliquées sur les données exprimées en logit.

recherche, soit le modèle éducationnel de l'apprenti cognitif et le cadre conceptuel de la simulation clinique *National League for Nursing-Jeffries Simulation Framework* (voir chapitre 2).

Considérations d'ordre éthique

L'équipe de recherche a obtenu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains du Cégep de Sherbrooke (CRE) pour réaliser la recherche PAREA PA2014-009 auprès des sujets du groupe expérimental. Le certificat d'éthique n° 2016-03 a été émis le 21 avril 2016 et il était valide jusqu'au 31 décembre 2016. Dans la même foulée, l'équipe de recherche a aussi obtenu un certificat d'éthique émis par le Comité d'éthique à la recherche du Cégep de Sainte-Foy. Ce certificat était valide pour la période s'échelonnant du 4 février 2016 au 31 mai 2017. Par ailleurs, l'équipe de recherche a obtenu les certificats d'éthique à la recherche pour réaliser la recherche PAREA PA2014-009 auprès des sujets du groupe contrôle dans les cégeps où siègent des comités d'éthique à la recherche avec des êtres humains.

Tous les sujets qui ont participé à la recherche ont donné leur consentement libre et éclairé en signant un formulaire de consentement. De plus, les sujets qui participaient aux quatre enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique ont souscrit aux dispositions de la mutuelle pédagogique relatives à la confiance réciproque et la sécurité pédagogique qu'il faut maintenir dans le cadre des enseignements, ainsi qu'à celles qui portent sur l'image, les comportements professionnels et à la santé et sécurité des participants. En d'autres termes, les sujets étaient assujettis aux mêmes règles d'éthique et de déontologie qui balisent les enseignements cliniques dans les établissements de santé.

Enfin, un numéro de dossier sujet a été attribué à chacun des sujets et les modalités de traitement des données assurent qu'aucun lien ne peut être établi entre un sujet et les données recueillies durant la recherche. Conformément aux règles formulées par les comités d'éthique du Cégep de Sherbrooke et du Cégep de Sainte-Foy), les questionnaires et les échelles remplis par les sujets seront conservés sous clé pour une durée de 5 ans. Au terme de ces cinq années, le chercheur principal avisera les comités qu'il procédera à la destruction au moyen d'une déchiqueteuse des questionnaires et des échelles.

CHAPITRE 5. RÉSULTATS

Le chapitre 5 présente les résultats de la recherche et il comprend cinq sections. La première section décrit les propriétés métriques du questionnaire *Évaluation des connaissances en cardiologie* en condition expérimentale. La deuxième section rapporte les statistiques descriptives et inférentielles des scores obtenus par les 177 sujets sur l'ECC. La troisième section décrit les résultats portant sur la satisfaction et la confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages en cardiologie. Des statistiques récentes portant sur le niveau de satisfaction et de confiance d'étudiants ayant reçu des enseignements assistés par la simulation clinique sont décrites à la quatrième section. Pour conclure, la cinquième section présente les résultats de l'analyse thématique des appréciations qualitatives des sujets eu égard aux enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique qu'ils ont reçus.

Propriétés métriques de l'Évaluation des connaissances en cardiologie (ECC) en condition expérimentale

La détermination des propriétés métriques des versions A et B de l'ECC, utilisées dans les conditions prétest et post-test, a été réalisée en quatre étapes distinctes⁸. Ces étapes sont les suivantes :

- Exploration et analyses séparées des données prétest (ECC-A) et post-test (ECC-B). Vérification du respect des conditions d'utilisation du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques. Étude de la qualité des items (indices d'ajustement et corrélations). Vérification de la présence de patrons de réponses potentiellement problématique chez les sujets.
- Vérification du niveau de difficulté des sept items communs internes et intégrés ou items d'ancrage (Q1, Q10, Q13, Q19, Q21, Q26 et Q32). Production d'un diagramme de dispersion des niveaux de difficulté des items communs en condition prétest (ECC-A) et post-test (ECC-B).

⁸ Dans le but d'assurer le respect de l'indépendance, de l'impartialité et de l'intégrité du processus d'analyse des données quantitatives de cette recherche, l'équipe de recherche a fait appel à monsieur Christophe Chénier, doctorant à l'Université du Québec à Montréal, afin de procéder aux analyses statistiques liées au modèle de Rasch (voir chapitre 3 : Résultats des analyses diagnostiques des versions A et B de l'ECC) et aux analyses de type inférentiel. Monsieur Chénier est un expert-conseil de la mesure et de l'évaluation en éducation, et il est spécialiste de la théorie des réponses aux items (modèle de Rasch). Le processus d'analyse des données a été réalisé entre le 10 et le 26 janvier 2017.

- Calibration des données ou « *equating* » par la méthode de l'*equating* concurrent commun. Dans cette méthode, les réponses à tous les items sont placées dans un même fichier de données, puis les sujets sont dédoublés en sujets prétest et sujets post-test. Ainsi, comme tous les sujets ont répondu aux sept items communs, toutes les données sont ancrées à une échelle commune.
- Vérification du respect des conditions d'utilisation du modèle de Rasch et étude de la qualité des items (indices d'ajustement et corrélations) sur les données calibrées ou « *equated* ». Vérification de la présence de patrons de réponses potentiellement problématique chez les sujets.

Les résultats des analyses sont jugés satisfaisants et le niveau d'habileté de chacun des 177 sujets de l'échantillon (trait latent ou score θ) a été établi en unité logit. Ainsi, les sujets « prétest » fournissent la mesure en logit au prétest, tandis que les sujets « post-test » fournissent celle relative au post-test. Par la suite, les scores de gain exprimés en unité logit ont été calculés pour chacun des sujets en soustrayant la mesure logit obtenue en condition prétest de la mesure logit obtenue en post-test. Enfin, des analyses statistiques de type inférentiel ont été utilisées sur la mesure « scores de gain » pour vérifier l'hypothèse principale de cette recherche.

Vérification des conditions d'utilisation du modèle de Rasch sur l'ECC

Le postulat de l'unidimensionnalité suppose que tous les éléments du test (items) contribuent à mesurer un seul construit (dimension), c'est-à-dire un même type de compétence, de concept ou de connaissances. L'analyse en composantes principales des résidus standardisés (ACP) appliquée sur les données générées par l'ECC-A en condition prétest, et par l'ECC-B, en condition post-test, révèle que les valeurs obtenues sont pratiquement identiques aux valeurs attendues, ce qui laisse supposer qu'il n'y a pas de dimension secondaire. Ainsi, les résultats de ces deux analyses permettent de conclure que les modélisations des données générées par l'ECC-A et l'ECC-B sont suffisamment unidimensionnelles pour que la mesure des connaissances en cardiologie soit conceptuellement considérée comme unidimensionnelle. Par conséquent, les 35 items de l'ECC-A et de l'ECC-B ne forment qu'une seule et unique dimension.

Le postulat de l'indépendance locale suggère que, par rapport au trait latent (niveau d'habileté), les réponses des sujets aux différents items d'un instrument de mesure sont indépendantes les unes par rapport aux autres. Les résultats du test général de Ponocny appliqué aux données générées par l'ECC-A et l'ECC-B sont statistiquement non significatifs, ce

qui permet d'accepter l'hypothèse nulle de l'indépendance locale. Par conséquent, le fait que le test général de Ponocny est non significatif pour les données des deux versions de l'ECC laisse entendre que items de l'ECC-A et ceux de l'ECC-B ne présentent pas de dépendance locale.

Enfin, le postulat de la monotonie renvoie à l'idée qu'un sujet plus habile (niveau d'habileté) détient toujours une probabilité plus élevée de choisir la bonne réponse qu'un sujet qui l'est moins, et ce, quel que soit le niveau de difficulté de l'item. Les valeurs des indices d'ajustement infit et outfit pour les 35 items de l'ECC-A et de l'ECC-B se situent à l'intérieur de la plage de référence retenue de [0,79;1,21] (voir au chapitre 3 : Postulat de la monotonie de la fonction de probabilité de bonnes réponses). Ces résultats laissent supposer que tous les items de l'ECC-A et de l'ECC-B ont le même pouvoir discriminant, et que leur ordre de difficulté est le même pour les 177 sujets de l'échantillon. Les items ont tous généré des coefficients positifs de corrélation bisériale, ce qui signifie que les scores, obtenus par les sujets dans l'ECC-A et l'ECC-B, corréleront de manière positive avec leurs niveaux d'habileté.

Équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC

Les items communs des versions A et B de l'ECC sont Q1, Q10, Q13, Q19, Q21, Q26 et Q32. Le Tableau 11 décrit leurs statistiques.

Tableau 11

Statistiques des items communs calibrés selon le modèle de Rasch (N = 177)

Item	Version A (prétest)		Version B (post-test)	
	β	E.T. (β)	β	E.T. (β)
Q1	-0,74	0,23	-0,58	0,19
Q10	-1,48	0,30	-1,99	0,31
Q13	-1,16	0,27	-1,31	0,24
Q19	-1,48	0,30	-1,31	0,24
Q21	1,48	0,16	1,53	0,16
Q26	0,81	0,16	0,45	0,16
Q32	1,86	0,16	1,61	0,17
M	-0,10		-0,22	
S	1,33		1,33	

Annotations : β = mesure du paramètre de difficulté de l'item exprimée en « logit », E.T. (β) = erreur type de la mesure β , M = moyenne et S = écart-type

Les mesures du paramètre de difficulté (β) des items communs des deux versions de l'ECC se distribuent entre -1,99 et 1,86 logit. Les items 10, 13 et 19 sont jugés « faciles », les items Q1 et Q26, de « difficulté intermédiaire », et les items Q21 et Q32, « difficiles ». La moyenne de la mesure β des items communs en condition prétest se situe à $-0,10 \pm 1,33$ logit, alors qu'elle se situe à $-0,22 \pm 1,33$ logit, en condition post-test. Il existe une corrélation forte et positive entre les mesures β obtenues par les items communs de l'ECC-A, et celles obtenues par les items communs de l'ECC-B, $r = 0,98$, $n = 5$, $p \leq ,01$.

Les analyses statistiques révèlent que les mesures du paramètre de difficulté (β) des items communs des versions A et B de l'ECC sont comparables et qu'elles se situent à l'intérieur de l'intervalle de confiance de 95 %. Par conséquent, ces résultats suggèrent que les items communs sont statistiquement équivalents. Un diagramme de dispersion (Figure 10) illustre l'équivalence statistique des items communs des versions A (prétest) et B (post-test) de l'ECC.

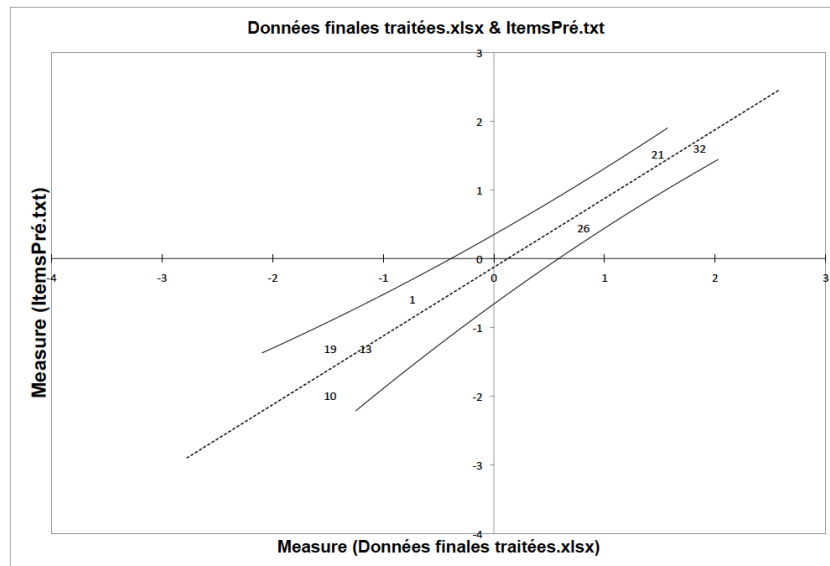


Figure 10. Équivalence statistique des items communs des versions A et B de l'ECC ($N = 177$).

L'équivalence statistique des items communs a permis de calibrer (equating) l'ensemble des données et de les ancrer sur une échelle de mesure commune. Les conditions d'utilisation du modèle de Rasch (postulats), ainsi que la qualité des items (indices d'ajustement et corrélations) ont été vérifiées à nouveau. Après vérification, un seul item s'est révélé problématique, soit l'item Q5 de la version B de l'ECC. Quoique les indices d'ajustement de l'item se situaient à l'intérieur de la plage de référence infit-outfit de $[0,79;1,21]$, il a obtenu un faible coefficient de corrélation point biserial (infit = 1,16, outfit = 1,19, $r_{pb} = 0,01$). Par

conséquent, cet item a été retiré de l'analyse. Les analyses et les vérifications ont été répétées et elles se sont avérées concluantes. La section suivante présente les statistiques des items de l'ECC déployées sur une échelle de mesure.

Statistiques des items de l'ECC et des sujets déployées sur une échelle de mesure commune

Un total de 62 items se retrouve sur l'échelle commune de l'ECC, soit les 7 items communs, 28 items prétest et 27 items post-test. Le Tableau 12 décrit les statistiques des items de l'ECC déployées sur une échelle commune.

Tableau 12

Statistiques des items de l'ECC déployées sur une échelle commune (N = 177)

Item	β	E.T. (β)	infit	outfit	r_{pb}
Q1a	-0,65	0,15	1,01	1,06	0,20
Q2_Pré	2,13	0,18	0,93	0,88	0,38
Q3_Pré	-1,49	0,27	0,99	0,86	0,20
Q4_Pré	2,64	0,20	1,01	0,97	0,23
Q5_Pré	0,63	0,16	0,98	1,01	0,30
Q6_Pré	-0,08	0,17	1,01	1,03	0,23
Q7_Pré	0,27	0,16	1,03	1,03	0,22
Q8_Pré	1,92	0,17	1,03	1,05	0,21
Q9_Pré	0,95	0,16	1,08	1,07	0,17
Q10a	-1,75	0,22	0,98	1,01	0,17
Q11_Pré	-1,49	0,27	0,99	0,88	0,20
Q12_Pré	-3,27	0,58	0,98	0,59	0,17
Q13a	-1,24	0,18	0,94	0,78	0,30
Q14_Pré	0,83	0,16	1,04	1,07	0,22
Q15_Pré	-0,11	0,17	1,05	1,15	0,14
Q16_Pré	1,63	0,16	0,93	0,89	0,40
Q17_Pré	0,60	0,16	1,02	1,03	0,24
Q18_Pré	1,37	0,16	0,99	1,00	0,29
Q19a	-1,38	0,19	0,99	1,01	0,17
Q20_Pré	1,10	0,16	0,99	1,01	0,29
Q21a	1,50	0,11	1,06	1,10	0,20
Q22_Pré	-4,39	1,00	0,98	0,31	0,16
Q23_Pré	-0,74	0,21	0,99	0,98	0,23
Q24_Pré	-0,20	0,18	0,96	0,90	0,33
Q25_Pré	1,32	0,16	1,00	1,00	0,28
Q26a	0,63	0,11	0,92	0,92	0,40

Item	β	E.T. (β)	infit	outfit	r_{pb}
Q27_Pré	0,18	0,17	0,96	0,92	0,34
Q28_Pré	-2,12	0,35	0,97	0,80	0,21
Q29_Pré	0,53	0,16	1,05	1,05	0,20
Q30_Pré	-1,18	0,24	0,99	1,01	0,20
Q31_Pré	0,50	0,16	1,03	1,05	0,22
Q32a	1,74	0,12	0,97	0,96	0,33
Q33_Pré	0,16	0,16	1,03	1,02	0,22
Q34_Pré	-0,14	0,18	1,07	1,16	0,12
Q35_Pré	2,07	0,94	0,94	0,92	0,36
Q2_Post	1,79	0,16	0,91	0,93	0,41
Q3_Post	1,61	0,16	1,05	1,05	0,23
Q4_Post	-2,74	0,51	0,97	0,64	0,20
Q6_Post	-0,50	0,21	0,94	0,84	0,34
Q7_Post	0,38	0,17	0,95	0,97	0,34
Q8_Post	1,23	0,16	1,13	1,14	0,11
Q9_Post	-1,89	0,35	0,99	0,83	0,19
Q11_Post	-3,04	0,58	1,00	0,85	0,10
Q12_Post	-0,68	0,22	1,07	1,15	0,09
Q14_Post	2,63	0,19	1,08	1,14	0,12
Q15_Post	0,46	0,17	1,08	1,16	0,14
Q16_Post	-0,50	0,21	0,94	0,90	0,31
Q17_Post	0,78	0,16	1,04	1,05	0,23
Q18_Post	1,46	0,16	1,01	1,02	0,28
Q20_Post	0,65	0,16	0,98	0,95	0,32
Q22_Post	-0,05	0,18	1,01	0,97	0,26
Q23_Post	-0,12	0,19	0,95	0,87	0,34
Q24_Post	3,22	0,23	1,04	1,16	0,14
Q25_Post	-0,42	0,20	0,96	0,86	0,32
Q27_Post	1,01	0,16	0,96	0,95	0,36
Q28_Post	-3,45	0,71	1,00	1,61	0,02
Q29_Post	-1,06	0,25	1,04	1,07	0,12
Q30_Post	-1,58	0,30	0,95	0,64	0,30
Q31_Post	0,20	0,17	1,07	1,05	0,18
Q33_Post	-1,78	0,33	1,03	1,02	0,09
Q34_Post	0,88	0,16	1,03	1,04	0,24
Q35_Post	-1,12	0,25	0,93	0,79	0,30
M	0,00	0,23	1,00	0,97	-
S	1,58	0,15	0,05	0,17	-

Annotations : β = mesure du paramètre de difficulté de l'item exprimée en « logit », E.T. (β) = erreur type de la mesure β , infit = statistique d'ajustement, outfit = statistique d'ajustement, r_{pb} = coefficient de corrélation bisériale de point, M = moyenne et S = écart-type.

Cartographie de Wright sur l'ECC

La Figure 11 illustre la cartographie de Wright qui met en relief les niveaux de difficulté des 62 items de l'ECC et les niveaux d'habileté (connaissances en cardiologie) des 177 sujets de l'échantillon.

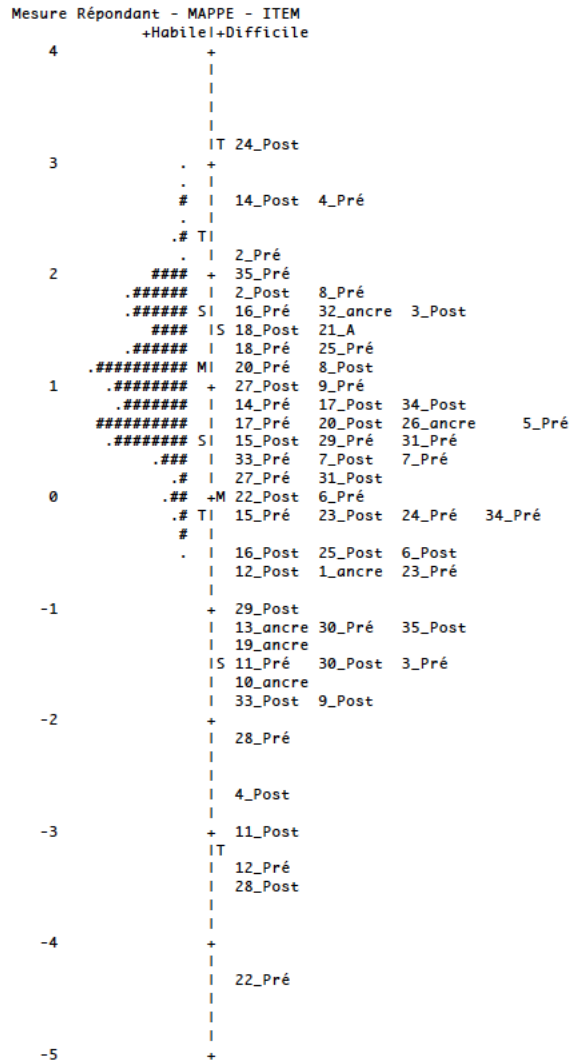


Figure 11. Cartographie de Wright pour les 62 items et les 177 sujets sur de l'échelle commune de l'ECC (62 items, 177 sujets). Le symbole « # » représente 4 sujets, tandis que le symbole « . » représente, quant à lui, 1 à 3 sujets. La ligne verticale représente la mesure de la dimension « connaissances en cardiologie » exprimée en unité logit. Dans la colonne de gauche, les sujets sont classés en fonction de leurs niveaux d'habileté ou trait latent. Les mesures des niveaux de difficulté de chacun des items apparaissent dans la colonne de droite. Le niveau moyen de difficulté de l'instrument de mesure, représenté par la lettre M, se situe à 0 logit.

L'étendue des niveaux de difficulté des items est de 7,61 logits, et il y a 5,66 strates de niveaux de difficulté statistiquement différents. La moyenne du niveau de difficulté des items se

situé à $0 \pm 1,58$ logit, alors que l'erreur type moyenne est de 0,23 logit. Les trois items les plus faciles sont Q22_Pré (-4,39 logits), Q28_Post (-3,45 logits) et Q12_Pré (-3,27 logits). Les trois items les plus difficiles sont Q24_Post (3,22 logits), Q4_Pré (2,64 logits) et Q14_Post (2,63 logits). Les scores pour le niveau d'habileté (connaissances en cardiologie) des 177 sujets sont bien distribués et ils varient de -0,44 à 3,06 logits. Le niveau d'habileté moyen des sujets sur l'ECC se situe à $1,09 \pm 0,65$ logit et l'erreur type moyenne est de 0,44 logit. Les 62 items de l'échelle commune de l'ECC présentent d'excellentes qualités métriques; ces qualités se superposent à celles générées par les versions A et B au moment de la mise à l'essai des versions expérimentales de l'ECC réalisée auprès de 409 sujets. La section suivante présente les statistiques descriptives et inférentielles des scores en logit sur l'ECC obtenues par les 177 sujets de l'échantillon au prétest et au post-test.

Statistiques descriptives et inférentielles des scores en logit sur l'ECC

Scores en logit sur l'ECC au prétest

Le Tableau 13 décrit les statistiques descriptives des scores en logit obtenues sur l'ECC au prétest par les sujets du groupe contrôle et ceux du groupe expérimental.

Tableau 13

Statistiques descriptives des scores en logit sur l'ECC au prétest (N = 177)

<u>Groupe</u>	<u>ECC prétest</u>								
	<u>M</u>	<u>S</u>	<u>min</u>	<u>Q1</u>	<u>Md</u>	<u>Q3</u>	<u>max</u>	<u>kurtose</u>	<u>asymétrie</u>
Contrôle (n = 84)	0,93	0,71	-0,41	0,53	0,90	1,28	2,78	-0,13	0,42
Expérimental (n = 93)	0,97	0,54	-0,41	0,73	0,90	1,23	2,78	0,54	0,12

Annotations : M = moyenne, S = écart-type, min = score minimal, Q1 = premier quartile, Md = médiane, Q3 = troisième quartile, max = score maximal, kurtose = coefficient d'aplatissement et asymétrie = coefficient de dissymétrie.

La moyenne des scores en logit obtenue par les sujets du groupe contrôle sur l'ECC au prétest est de $0,93 \pm 0,71$ logit, alors qu'elle se situe à $0,97 \pm 0,54$ logit pour les sujets du groupe expérimental. Les sujets des deux groupes ont obtenu des scores minimum et maximum comparables avec des valeurs respectives de -0,41 et 2,78 logits. Enfin, pour les deux groupes, la médiane de la distribution des scores se situe à 0,90 logit. La Figure 12 illustre la densité des

informations portant sur les scores en logit sur l'ECC générés au prétest par les 84 sujets du groupe contrôle et les 93 sujets du groupe expérimental.

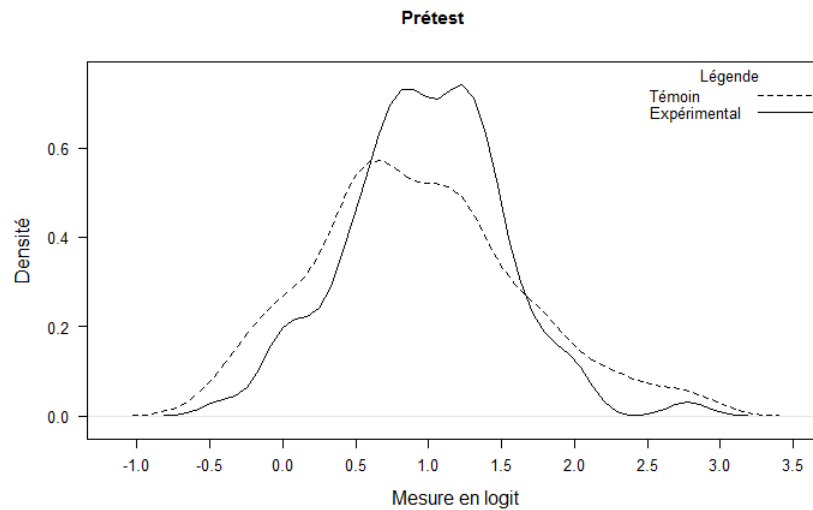


Figure 12. Densité des informations des scores en logit sur l'ECC au prétest.

Le test t de Student pour données indépendantes indique que le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe contrôle ($M = 0,93$, $S = 0,71$) est statistiquement équivalent au prétest, à celui des sujets du groupe expérimental ($M = 0,97$, $S = 0,54$), $t(175) = 0,48$, $p = 0,63$, différence en logit = $0,04$, d de Cohen = $0,07$, IC 95 % différence de moyenne = $-0,14$ à $0,23$. Les sujets du groupe expérimental ont obtenu une moyenne légèrement supérieure à ceux du groupe contrôle ($0,97$ c. $0,93$), mais la valeur p est très loin de $0,05$ et l'intervalle de confiance à 95 % déborde bilatéralement 0 sur les deux côtés. Enfin, la taille d'effet de différence est considérée comme étant minuscule ($d = 0,07$).

Scores en logit sur l'ECC au post-test

Le Tableau 14 décrit les statistiques descriptives des scores en logit obtenus sur l'ECC au post-test par les sujets du groupe contrôle et ceux du groupe expérimental.

Tableau 14

Statistiques descriptives des scores en logit sur l'ECC au post-test (N = 177)

Groupe	ECC post-test								
	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>min</i>	<i>Q1</i>	<i>Md</i>	<i>Q3</i>	<i>max</i>	<i>kurtose</i>	<i>asymétrie</i>
Contrôle (n = 84)	1,06	0,62	-0,44	0,61	0,98	1,43	2,67	-0,23	0,11
Expérimental (n = 93)	1,37	0,65	-0,27	0,98	1,37	1,82	3,06	-0,18	0,02

Annotations : *M* = moyenne, *S* = écart-type, *min* = score minimal, *Q1* = premier quartile, *Md* = médiane, *Q3* = troisième quartile, *max* = score maximal, *kurtose* = coefficient d'aplatissement et *asymétrie* = coefficient de dissymétrie.

La moyenne obtenue par les sujets du groupe contrôle sur l'ECC au post-test est de $1,06 \pm 0,62$ logit, alors qu'elle s'élève à $1,37 \pm 0,65$ logit pour les sujets du groupe expérimental. Les sujets du groupe contrôle ont obtenu de scores minimum et maximum de -0,44 et 2,67 logits, tandis qu'ils se situaient à 0,27 et 3,06 logits pour les sujets du groupe expérimental. La médiane de la distribution des scores se situe à 0,98 logit pour les sujets du groupe contrôle et à 1,37 logit pour ceux du groupe expérimental. La Figure 13 illustre la densité des informations portant sur les scores en logit sur l'ECC générés au post-test par sujets du groupe contrôle et ceux du groupe expérimental.

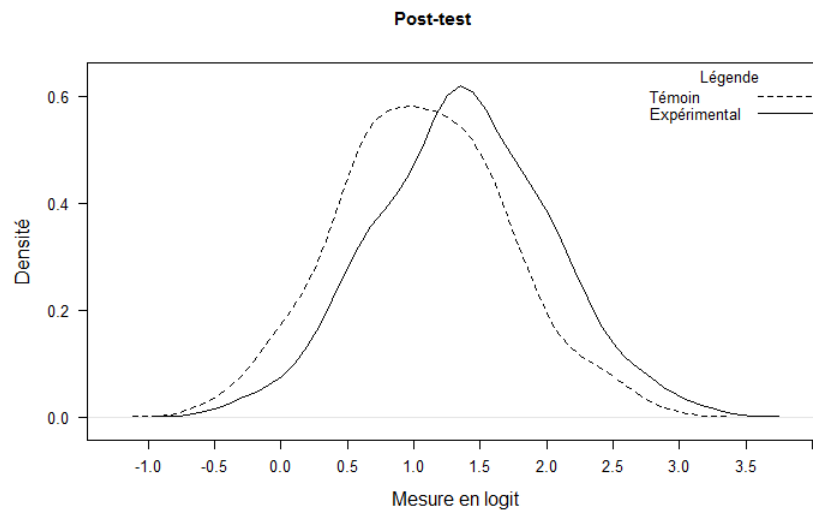


Figure 13. Densité des informations des scores en logit sur l'ECC au post-test.

Le test t de Student pour données indépendantes indique que le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ($M = 1,37$, $S = 0,65$) est statistiquement plus élevé au post-test, que celui des sujets du groupe contrôle ($M = 1,06$, $S = 0,62$), $t(175) = 3,21$, $p = 0,002$, différence en logit = 0,31, d de Cohen = 0,48, IC 95 % différence de moyenne = -0,14 à 0,23. L'effet est de taille moyenne ($d = 0,48$), soit tout près d'un demi-écart type de différence entre les sujets des deux groupes.

Scores de gain en logit sur l'ECC

Le Tableau 15 présente les statistiques descriptives des scores de gain en logit sur l'ECC, générés par les sujets du groupe contrôle et ceux du groupe expérimental. Les scores de gain se calculent en soustrayant les scores obtenus par les sujets au post-test, de ceux qu'ils ont obtenus au prétest⁹.

Tableau 15

Statistiques descriptives des scores de gain en logit sur l'ECC (N = 177)

Groupe	Scores de gain sur l'ECC								
	M	S	min	Q1	Md	Q3	max	kurtose	asymétrie
Contrôle (n = 84)	0,13	0,64	-1,69	-0,19	0,21	0,57	1,61	0,36	-0,40
Expérimental (n = 93)	0,39	0,59	-1,17	0,06	0,41	0,69	2,10	0,53	0,23

Annotations : M = moyenne, S = écart-type, min = score minimal, Q1 = premier quartile, Md = médiane, Q3 = troisième quartile, max = score maximal, kurtose = coefficient d'aplatissement et asymétrie = coefficient de dissymétrie.

La moyenne des scores de gain sur l'ECC obtenue par les sujets du groupe contrôle est de $0,13 \pm 0,64$ logit, alors qu'elle se situe à $0,39 \pm 0,59$ logit pour les sujets du groupe expérimental. Les scores de gain minimum et maximum des sujets du groupe contrôle sont respectivement de -1,69 et de 1,61 logits, alors qu'ils se situent à -1,17 et 2,10 logits pour les sujets du groupe expérimental. Enfin, la médiane de la distribution des scores est de 0,21 logit

⁹ La note suivante explique comment interpréter une différence de X en logit. Cette explication repose sur l'exemple d'une différence de 0,31 logit au post-test qui existerait entre un sujet ayant un niveau d'habileté de 1 logit et un autre ayant un niveau de 1,31. Cette différence (0,31) signifierait que, lorsque confronté à un même item (peu importe son niveau de difficulté), le sujet ayant un niveau plus faible aura une probabilité de succès de $X\%$, alors que le sujet ayant un niveau plus élevé de 0,31 logit aura quant à lui une probabilité de succès de $X + 7,4\%$. Ainsi, si deux groupes de sujets répondaient à un même test composé de 100 items à choix de réponses, le groupe plus fort de 0,31 logit aurait, en moyenne, 7 ou 8 bonnes réponses de plus que le groupe plus faible. En prenant en compte les valeurs décrites dans le Tableau 15, le score de gain moyen du groupe expérimental est supérieur de 0,26 logit au score de gain moyen du groupe contrôle; ce score ($\Delta = 0,26$) correspond à une probabilité de succès plus élevée de 6,4 %.

pour les sujets du groupe contrôle et elle est de 0,41 logit pour ceux du groupe expérimental. La Figure 14 met en lumière la densité des informations relatives aux scores de gain en logit sur l'ECC générés par les sujets du groupe contrôle et ceux du groupe expérimental.

Le test t de Student pour données indépendantes indique que la moyenne des score de gain sur l'ECC des sujets du groupe expérimental ($M = 0,39$, $S = 0,59$) est statistiquement plus élevée que celle des sujets du groupe contrôle ($M = 0,13$, $S = 0,64$), $t(175) = 2,82$, $p = 0,005$, différence en logit = 0,26, d de Cohen = 0,42, IC 95 % différence de moyenne = 0,08 à 0,44. Les sujets groupe expérimental ont donc connu une augmentation supérieure de 7,4 % du niveau de leurs connaissances en cardiologie, comparativement à celui des sujets du groupe contrôle.

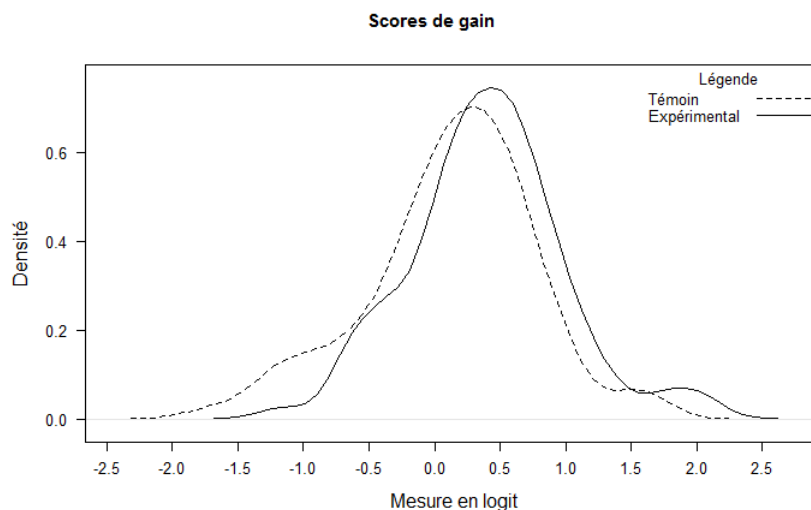


Figure 14. Densité des informations des scores de gain en logit sur l'ECC.

À titre de contrôle additionnel, une analyse de covariance (ANCOVA) a été réalisée en insérant les paramètres suivants : 1) les scores en logit obtenus au post-test, comme variable dépendante, 2) le groupe (contrôle c. expérimental), comme variable de prédiction et, enfin, 3) les scores en logit obtenus au prétest, comme covariable. L'analyse révèle que, même en contrôlant la légère différence en faveur des sujets du groupe expérimental au prétest (0,97 c. 0,93, $\Delta = 0,05$: Tableau 13), la moyenne obtenue par ces derniers était statistiquement plus élevée au post-test, comparativement à celle obtenue par les sujets du groupe contrôle. Cette conclusion s'avère logique, puisque la moyenne des scores de gain des sujets du groupe expérimental est statistiquement plus élevée que celle des sujets du groupe contrôle.

Satisfaction et confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages en cardiologie

La totalité des sujets du groupe expérimental ($n = 93$) a rempli l'*Échelle de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ESEA) lors du post-test. L'ESEA est une mesure du sentiment de satisfaction des étudiants de leurs apprentissages qu'ils ont réalisés après avoir reçu les enseignements assistés par la simulation clinique. Le Tableau 16 fournit un sommaire des statistiques descriptives des résultats obtenus par les sujets sur l'ESEA.

Tableau 16

Sommaire des statistiques descriptives des résultats obtenus sur l'ESEA (N = 93)

	N	M	S	α	IC 95 %
ESEA	93	23,19	2,06	0,79	22,76-23,61

Annotations : M = moyenne, S = écart-type, α = coefficient de cohérence interne de Cronbach, IC 95 % = intervalle de confiance à 95 %.

La moyenne obtenue pour la mesure ESEA par les 93 sujets du groupe expérimental s'élève à 23,19 (échelle 5-25). L'écart-type est de 2,06, tandis que l'intervalle de confiance (IC 95 %) se situe entre 22,76 et 23,61. Le coefficient de cohérence interne (de Cronbach) pour les 5 items de l'ESEA est de 0,79 (5 items; $\alpha = 0,79$).

Les moyennes et les écarts-types pour chacun de 5 items de l'ESEA sont présentés au Tableau 17. Les résultats révèlent que les sujets étaient satisfaits des apprentissages en cardiologie qu'ils ont réalisés dans le cadre de la séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique. Entre autres, c'est quasi à l'unanimité (95,2 %; $4,76 \pm 0,56$) qu'ils ont apprécié la façon, dont les facilitateurs de simulation, avaient dirigé les enseignements en cardiologie. De plus, une forte proportion des sujets (92,6 %; $4,63 \pm 0,52$) a mentionné que les méthodes d'enseignement de la cardiologie utilisées dans les simulations étaient utiles et efficace. Pour terminer, un bon nombre des sujets (92,6 %; $4,63 \pm 0,54$) a fait valoir que les diverses modalités d'enseignement mises en oeuvre par les facilitateurs de simulation convenaient à leurs façons d'apprendre les connaissances en cardiologie.

Tableau 17

Satisfaction à l'égard des apprentissages en cardiologie – ESEA (N = 93)

Items	M	S
1. Les méthodes d'enseignement utilisées dans les simulations cliniques en cardiologie ont été utiles et efficaces	4,63	0,52
2. Les simulations cliniques comprenaient divers outils et différentes activités pédagogiques visant à améliorer mes connaissances en cardiologie	4,61	0,55
3. J'ai aimé la façon dont mon professeur a dirigé les enseignements en cardiologie dans les simulations cliniques	4,76	0,56
4. Les outils et les activités d'apprentissage utilisés dans les simulations cliniques sont motivants et m'ont aidé à acquérir des connaissances en cardiologie	4,54	0,59
5. La façon dont mon professeur a dirigé les enseignements en simulation clinique convenait à ma façon d'apprendre les connaissances en cardiologie	4,63	0,54

Annotations : M = moyenne, S = écart-type. 5 = totalement d'accord; 1 = totalement en désaccord.

L'ensemble des sujets du groupe expérimental ($n = 93$) a rempli l'*Échelle de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages* (ECEA) au moment du post-test. L'ECEA permet d'objectiver le niveau de confiance que les sujets ont en leurs connaissances en cardiologie acquises en simulation, pour résoudre un problème infirmier. Le Tableau 18 fournit un sommaire des statistiques descriptives des résultats obtenus par les sujets sur l'ECEA.

Tableau 18

Sommaire des statistiques descriptives des résultats obtenus sur l'ECEA (N = 93)

	N	M	S	α	IC 95 %
<u>ECEA</u>	93	35,77	2,90	0,68	35,17-36,37

Annotations : M = moyenne, S = écart-type, α = coefficient de cohérence interne de Cronbach, IC 95 % = intervalle de confiance à 95 %.

La moyenne obtenue sur la mesure ECEA par les 93 sujets du groupe expérimental est de 35,77 (échelle 8-40). L'écart-type est de 2,90, alors que l'intervalle de confiance (IC 95 %) se situe entre 35,17 et 36,37. Le coefficient de cohérence interne de Cronbach pour les 8 items de l'ECEA est de 0,68. Les moyennes et les écarts-types pour chacun des 8 items de l'ECEA sont présentés au Tableau 19. De façon générale, ces résultats révèlent que les sujets sont confiants que les connaissances de cardiologie acquises dans les enseignements évolutifs en simulation clinique leur seront utiles dans la résolution de problèmes infirmiers. Sur une note intéressante, c'est dans une proportion de 96,4 % ($4,82 \pm 0,37$) que les sujets déclarent détenir la responsabilité de l'apprentissage des connaissances lors des enseignements en simulation. Les sujets ont aussi souligné le fait que les facilitateurs de simulation avaient enseigné des

connaissances de cardiologie pertinentes (95,6 %; $4,78 \pm 0,78$), et que ces dernières étaient essentielles à leur formation en soins infirmiers (93,2 %; $4,66 \pm 0,57$).

Tableau 19

Confiance à l'égard des apprentissages en cardiologie – ECEA (N = 93)

Items	M	S
1. Je suis confiant de bien maîtriser les connaissances en cardiologie que mon professeur a présentées dans les enseignements en simulation clinique	4,26	0,69
2. Je suis convaincu que les enseignements en simulation ont porté sur des connaissances de cardiologie essentielles à ma formation en soins infirmiers	4,66	0,57
3. Grâce aux enseignements en simulation clinique, j'ai acquis des connaissances essentielles en cardiologie pour réaliser les tâches requises dans les milieux de soins	4,51	0,51
4. Mon professeur s'est appuyé sur des connaissances pertinentes de cardiologie pour diriger les enseignements en simulation clinique	4,78	0,78
5. J'ai la responsabilité, en tant qu'étudiant, d'apprendre les connaissances essentielles en cardiologie lors des enseignements en simulation clinique	4,82	0,37
6. Je sais comment obtenir de l'aide quand je ne comprends pas les connaissances de cardiologie présentées dans les enseignements en simulation clinique	4,48	0,77
7. Je sais comment utiliser les enseignements en simulation clinique pour apprendre les connaissances et les habiletés nécessaires à la pratique des soins infirmiers en cardiologie	4,44	0,65
8. Il est entièrement de la responsabilité de mon professeur de m'indiquer les connaissances en cardiologie qu'il faut apprendre lors des enseignements en simulation clinique	3,78	0,89

Annotations : M = moyenne, S = écart-type. 5 = totalement d'accord; 1 = totalement en désaccord.

Statistiques récentes sur la satisfaction (ESEA) et la confiance (ECEA)

Le Tableau 20 présente des résultats tirés de 13 études récentes portant sur la satisfaction (ESEA) et la confiance (ECEA) d'étudiants en soins infirmiers à l'égard de leurs apprentissages réalisés en simulation clinique. Ces études, publiées entre 2011 et 2016, regroupent des mesures enregistrées auprès d'un total de 897 sujets.

La moyenne des résultats obtenus en réponse à l'ESEA se situe à 21,53 sur 25, ce qui représente un niveau de satisfaction moyen de 86,1 pour cent. Les scores varient entre 16,5 (66 %) et 24,33 (97,3 %). La médiane de cette distribution est de 22,45 (89,8 %), tandis que le troisième quartile (Q3) se situe à 23,46 (93,8 %).

La moyenne des résultats obtenus en réponse à l'ECEA se situe à 33,32 sur 40, ce qui représente un niveau de confiance moyen de 83,3 %. Les scores divulgués dans les 13 études varient entre 28,97 (72,4 %) et 36,66 (91,7 %). La médiane se situe à 33,92 (84,8 %) et le troisième quartile (Q3) à 35,44 (88,60 %). Le coefficient de corrélation des classements de

Spearman entre les scores sur l'ESEA et de ceux sur l'ECEA est positif et significatif, $r_s(11) = 0,84$, $p = 0,0004$. Les données décrites sur l'ESEA et l'ECEA serviront à répondre aux deux questions de recherche.

Tableau 20

Statistiques récentes sur l'ESEA et l'ECEA (2011-2016) (N = 13)

Instrument	ESEA (5-25) Satisfaction			ECEA (5-40) Confiance		
	N (sujets)	M	%	N (sujets)	M	%
Études (N = 13)						
Simoneau, Van Gele, et al. (2011)	40	21,62	86,5	40	32,47	81,1
Paden (2012)	61	23,10	92,4	61	35,52	88,8
Simoneau, Ledoux et Paquette (2012)	36	24,33	97,3	36	36,66	91,7
Hensel et Ball (2013)	48	23,25	93,0	48	33,92	84,8
Ma (2013)	50	22,45	89,8	50	35,36	88,4
Servotte (2014)	141	23,58	94,3	141	33,47	83,7
Simoneau et Paquette (2014)	88	23,60	94,4	88	36,37	90,9
Gudayu, Badi et Asaye (2015)	144	16,50	66,0	144	30,13	75,3
Hurst (2015)	158	20,45	81,8	149	31,68	79,2
Tosterud (2015)	29	17,40	69,6	29	29,28	73,2
Warren (2015)	29	21,95	87,8	29	34,56	86,4
Chaballout, Molloy, et al. (2016)	12	23,35	93,4	12	34,80	87,0
Rudd (2016)	61	18,38	73,5	59	28,97	72,4
Total	897	21,53	86,1	897	33,32	83,3

Analyse thématique :

appréciation qualitative des enseignements évolutifs en simulation

Un total de 80 sujets (sur 93) du groupe expérimental a fourni des données qualitatives portant sur leur appréciation des enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique qu'ils ont reçus. L'analyse du corpus des données a été réalisée en 6 étapes distinctes : 1. regrouper les données; 2. déterminer les codes; 3. chercher les thèmes; 4. réviser les thèmes; 5. identifier et nommer les thèmes et, enfin, 6. élaborer le diagramme des thèmes.

Les questions ouvertes étaient les suivantes :

1. Selon vous, quelle influence a eu les enseignements par la simulation en cardiologie dans le cadre de votre formation professionnelle et sur votre préparation clinique en vue de vos stages?
2. Selon vous, quel a été l'aspect le plus marquant de vos enseignements par la simulation en cardiologie?

La Figure 15 illustre de diagramme des sept thèmes émergents découlant du processus de l'analyse thématique. Les paragraphes suivants rapportent des commentaires des sujets (étudiants) en lien avec chacun des thèmes émergents.



Figure 15. Diagramme des sept thèmes émergents.

1^{er} thème – Réactivation des connaissances antérieures en cardiologie

Les étudiants ont souligné que les enseignements en cardiologie assistés par la simulation clinique avaient réactivé leurs connaissances antérieures en matière de cardiologie :

« Les simulations m'ont donné un rafraîchissement et m'ont permis de me souvenir de choses qui étaient loin »; « Un retour et un rappel sur mes connaissances »; « La simulation a permis de réactiver mes connaissances et de faire des liens entre mes connaissances »; « Les enseignements m'ont permis de faire le ménage et de mettre de l'ordre dans mes notions vues en classe »; « Les simulations m'ont permis de consolider mes acquis théoriques »; « Les simulations ont stimulé ma mémoire »; « La cardiologie est une matière complexe et la simulation m'a permis de réactiver mes connaissances et d'en acquérir de nouvelles » et, enfin, « Le document préparatoire – Cahier de prébriefage – est bien construit et très efficace, il m'a bien préparé pour les simulations ».

2^e thème – Acquisition de connaissances en cardiologie

Pour les étudiants, la simulation constitue une méthode pédagogique qui favorise l'acquisition de nouvelles connaissances en cardiologie : *« Le niveau des connaissances était poussé et adapté à nous »; « Les connaissances sont mieux acquises par cette façon d'enseigner »; « Les simulations m'ont permis de clarifier et d'apprendre beaucoup de chose en cardiologie »; « Mes connaissances ont augmenté avec ce type d'enseignement »; « Je suis très satisfait des connaissances acquises, la matière était très ciblée »; « J'ai énormément appris sur la cardiologie cette session, surtout lors des simulations », et « Je suis très satisfait de mon niveau de connaissances en cardiologie, mon professeur m'a transmis des informations claires et il a utilisé des méthodes d'enseignement qui ont bien fonctionné pour moi ».*

3^e thème – Application des connaissances en cardiologie à travers des situations authentiques

Les enseignements cliniques évolutifs fondés sur des situations authentiques permettent aux étudiants de réaliser des apprentissages signifiants : *« Les simulations favorisent une meilleure rétention de la matière, car je peux échanger et enseigner au patient, comme à l'hôpital »; « Nous avons appris à faire face à ce qu'on nous a appris en théorie »; « J'ai pu mettre en pratique mes connaissances théoriques, ce qui a contribué à mon apprentissage »; « Le fait de mettre nos connaissances en application me rend plus apte à intervenir dans ce type de situation »; « J'ai aimé mettre en pratique mes connaissances »; « Nous avons mis en pratique ce que nous avons vu – notions théoriques – avant de vivre une situation stressante comme un infarctus » et, enfin, « Le fait de mettre en application des concepts appris sur papier dans un monde réel ».*

4^e thème – Meilleure compréhension des concepts fondamentaux en cardiologie

Les commentaires des étudiants convergent à l'idée que les enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique favorisent une meilleure compréhension des concepts fondamentaux en cardiologie : « *J'ai vraiment aimé mes journées de simulation. Elles m'ont permis de mieux comprendre la théorie vue en classe* »; « *J'ai l'impression d'avoir réussi à revoir la matière de cardiologie, de diabète et de pharmacologie en l'espace d'une journée* »; « *Je suis satisfait de mes enseignements, car ils m'ont permis de bien connaître ma cardiologie. Les simulations m'ont permis de mieux comprendre la cardiologie, et mes apprentissages me donnent confiance en mes connaissances* » et, enfin, « *Il est impressionnant de voir qu'en si peu de temps nous pouvons comprendre et acquérir autant de connaissances sur la cardiologie* ».

5^e thème – Rôle prépondérant du facilitateur de simulation

De façon générale, les étudiants ont apprécié les compétences de pédagogue de leur facilitateur de simulation : « *J'ai aimé le soutien de mon professeur quand il posait des questions sur toutes nos hypothèses* »; « *On a pu questionner le professeur et valider nos questionnements* »; « *Je crois que la motivation et les connaissances du professeur ont grandement contribué à la réussite et au succès des simulations* »; « *Le professeur m'a beaucoup aidé à assimiler les connaissances et ça me prépare pour l'action* »; « *J'ai adoré les techniques pédagogiques qui ont été utilisées par le professeur. Je n'ai jamais aussi bien compris la cardiologie* » et, enfin, « *J'ai finalement compris comment se produisent un œdème aigu des poumons et l'insuffisance cardiaque. De plus, j'ai réussi à bien faire les liens entre la physiopathologie et les médicaments. Je trouve que c'est en grande partie à cause de la belle approche du professeur* ».

6^e thème – Design pédagogique des enseignements assistés par la simulation

Les étudiants ont souligné que le design pédagogique, mis en œuvre dans les enseignements par la simulation, contribuait à leurs apprentissages : « *J'ai aimé que l'on parle de la situation clinique avant et après la simulation, je pense que ça m'a permis d'apprendre davantage* »; « *Un des aspects marquants a été le cahier de préparation, il était complet et il nous permettait de faire une bonne révision* »; « *Le fait de lire les mises en situation, de discuter des notions et, par la suite, de vivre la mise en situation par la simulation a permis une meilleure compréhension des connaissances* »; « *Le fait de pratiquer sans avoir peur de faire des erreurs est bien* »; « *Vu qu'on était en petit groupe, l'enseignement était personnalisé et tenait compte de nos besoins. L'ambiance était favorable pour apprendre et pour poser nos questions* » et,

enfin, « *Ce qui m'a marqué également c'est qu'on était préparé avant chaque situation ce qui diminue le stress* ».

7^e thème – Meilleure préparation en vue de l'entrée sur le marché du travail

Les commentaires des étudiants laissent entendre que les enseignements en cardiologie assistés par la simulation clinique ont favorisé leur préparation clinique en vue de leur entrée sur le marché du travail : « *Je me sens plus confiant par rapport à la cardiologie, en stage et au travail, et ça m'a donné le goût d'approfondir mes connaissances sur le sujet* »; « *Avec les simulations, je me sens totalement en confiance d'agir avec un cardiaque étant donné que mes connaissances sont plus grandes en cardiologie* »; « *...les simulations m'ont bien préparé à mon stage en cardiologie* »; « *Les simulations m'ont vraiment aidé lors de mon entrevue comme CEPI* »; « *Si des situations semblables se produisaient dans ma pratique, je suis certain que je serai plus confiant de répondre aux exigences cliniques* »; « *Les notions que j'ai acquises – lors des simulations – sont applicables dans mes stages et dans mon futur milieu de travail* » et, pour terminer, « *Je suis convaincu que – les connaissances que j'ai acquises – les simulations me seront utiles dans mon futur emploi* ».

CHAPITRE 6. ANALYSE DE L'HYPOTHÈSE ET DES QUESTIONS DE RECHERCHE

L'objectif de la présente recherche visait à évaluer l'effet qu'a eu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants de cinquième session du programme collégial régulier *Soins infirmiers 180.A0*. Pour atteindre cet objectif, l'équipe de recherche a mis à l'épreuve une hypothèse et deux questions de recherche. À la lumière des résultats obtenus, le chapitre 6 présente l'analyse de l'hypothèse et des deux questions de recherche. Une première section porte sur l'hypothèse, tandis que les deux questions de recherche sont examinées dans la deuxième section.

Analyse de l'hypothèse principale de la recherche

L'hypothèse principale de cette recherche visait à vérifier si le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ayant reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité était significativement plus élevé au post-test que celui des sujets du groupe contrôle, et ce, malgré l'absence d'une différence significative dans les résultats des sujets des deux groupes au prétest. De toutes évidences, les résultats de cette recherche sont sans équivoque; ils révèlent que les sujets qui ont reçu la séquence de quatre enseignements ont mieux performé sur l'ECC, que ceux qui ne l'ont pas reçu.

La différence des scores de gain ou du niveau de connaissances en cardiologie de 0,31 logit au profit des sujets du groupe expérimental, par rapport à ceux du groupe témoin, est statistiquement significative, $t(175) = 3,21$, $p = 0,002$, et elle atteste de l'efficacité pédagogique de la séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition de leurs connaissances en cardiologie. De plus, cette différence est renforcée par le fait qu'il n'y avait pas de différence significative du niveau des connaissances en cardiologie entre les sujets des deux groupes, $t(175) = 0,48$, $p = 0,04$, au moment leur évaluation initiale au prétest.

Une analyse fine des résultats révèle que les 93 sujets qui ont participé à la séquence d'enseignements ont augmenté le niveau de leurs connaissances en cardiologie de 7,4 %, par rapport aux 84 sujets qui ne l'ont pas reçue et qui ont poursuivi leurs activités de formation

régulières au titre d'étudiants de cinquième session du programme régulier *Soins infirmiers 180.A0*. Quoique cette augmentation des connaissances – 7,4 % – soit significative au plan statistique, elle est signifiante au plan pratique, car elle équivaut à une bonification de 7 à 8 bonnes réponses de plus sur un questionnaire de 100 questions, rempli dans des conditions de mesure comparables.

À la lumière des résultats obtenus, la présente recherche confirme son hypothèse principale en énonçant que le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ayant reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité est significativement plus élevé au post-test que celui des sujets du groupe contrôle, et ce, malgré l'absence d'une différence significative dans les résultats des sujets des deux groupes au prétest.

Analyse des questions de recherche

Cette section présente une analyse des deux questions de recherche. Ces questions visaient à qualifier le niveau de satisfaction et de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages dans les suites d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie. Afin d'établir des balises comparables pour répondre à ces questions, l'équipe de recherche a réalisé une compilation de résultats tirés de 13 études récentes portant sur la satisfaction et la confiance d'étudiants de programmes de formation en soins infirmiers à l'égard de leurs apprentissages réalisés en simulation clinique. Ces études, publiées entre 2011 et 2016, ont sondé 897 sujets en faisant appel aux mêmes instruments de mesure que ceux utilisés dans cette recherche (Tableau 20).

En réponse à la première question « *Quel est le niveau de satisfaction des étudiants à l'égard de leurs apprentissages après avoir reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie?* », les étudiants ayant reçu les enseignements se sont dits très satisfaits de leurs apprentissages. En effet, c'est dans une proportion de 93 % (23,19/25) qu'ils se sont dits satisfaits de leurs apprentissages en cardiologie. Le niveau de satisfaction de ces derniers dépasse largement celui de 86 % (21,53/25) des 897 sujets sondés dans 13 études récentes sur le même thème.

Entre autres, les étudiants ont apprécié les compétences de pédagogue de leur facilitateur de simulation, car la façon dont ces derniers ont dirigé les enseignements en cardiologie convenait à leurs façons d'apprendre. Les étudiants ont aussi jugé que les diverses méthodes d'enseignement mises en œuvre dans les simulations cliniques en cardiologie (cahier

de prébriefage, briefage, action et débriefage) ont été utiles et efficaces. Ces évidences sont soutenues par les commentaires écrits suivants :

« J'ai aimé le soutien de mon professeur quand il posait des questions sur toutes nos hypothèses » – Rôle prépondérant du facilitateur de simulation;

« Le fait de lire les mises en situation, de discuter des notions et, par la suite, de vivre la mise en situation par la simulation a permis une meilleure compréhension des connaissances » – Design pédagogique des enseignements assistés par la simulation;

« Je suis très satisfait de mon niveau de connaissances en cardiologie, mon professeur m'a transmis des informations claires et il a utilisé des méthodes d'enseignement qui ont bien fonctionné pour moi » – Application des connaissances en cardiologie à travers des situations authentiques.

Pour ce qui est de la deuxième question *« Quel est le niveau de confiance des étudiants à l'égard de leurs apprentissages après avoir reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur des connaissances en cardiologie? »*, les étudiants qui ont reçu ces enseignements se disent très confiants à l'égard de leurs apprentissages en cardiologie. À juste titre, c'est dans une proportion de 94 % (37,77/40) que les étudiants sondés se sont dits confiants dans les apprentissages en cardiologie qu'ils ont réalisés. Ce pourcentage est supérieur de plus de 10 pour cent au niveau de confiance moyen (83 %, 33,32/40) rapporté par les 897 sujets dans les études recensées (Tableau 20).

C'est dans une proportion (90 %) que les étudiants ont mentionné qu'ils avaient acquis les connaissances essentielles en cardiologie pour réaliser les tâches requises dans les milieux de soins et que ces apprentissages avaient un impact positif sur leur niveau de confiance. Les deux commentaires suivants soutiennent ces évidences :

« Je suis satisfait de mes enseignements, car ils m'ont permis de bien connaître ma cardiologie. Les simulations m'ont permis de mieux comprendre la cardiologie, et mes apprentissages me donnent confiance en mes connaissances » – Meilleure compréhension des concepts fondamentaux en cardiologie;

« Avec les simulations, je me sens totalement en confiance d'agir avec un cardiaque étant donné que mes connaissances sont plus grandes en cardiologie » – Meilleure préparation en vue de l'entrée sur le marché du travail.

Abondant dans le même ordre d'idée, la presque totalité des étudiants (89 %) a mentionné qu'ils étaient confiants que les enseignements évolutifs en cardiologie leur avaient

permis d'apprendre à utiliser leurs connaissances et leurs habiletés techniques pour dispenser des soins infirmiers de qualité en cardiologie :

« Si des situations semblables se produisaient dans ma pratique, je suis certain que je serai plus confiant de répondre aux exigences cliniques » – Meilleure préparation en vue de l'entrée sur le marché du travail;

« Je me sens plus confiant par rapport à la cardiologie, en stage et au travail, et ça m'a donné le goût d'approfondir mes connaissances sur le sujet » – Meilleure préparation en vue de l'entrée sur le marché du travail;

« J'ai pu mettre en pratique mes connaissances théoriques, ce qui a contribué à mon apprentissage » – Application des connaissances en cardiologie à travers des situations authentiques;

« Le fait de mettre nos connaissances en application me rend plus apte à intervenir dans ce type de situation » – Application des connaissances en cardiologie à travers des situations authentiques;

« Les simulations – les connaissances acquises – m'ont vraiment aidé lors de mon entrevue comme CEPI » – Meilleure préparation en vue de l'entrée sur le marché du travail.

Pour conclure l'analyse des deux questions de recherche, il y a lieu de souligner que la pédagogie par la simulation clinique appliquée dans le cadre des enseignements évolutifs en cardiologie a permis aux étudiants de revisiter et de consolider leurs connaissances acquises antérieurement. Cette évidence n'est certes pas banale, car selon la conception cognitive de l'apprentissage, les connaissances antérieures déterminent non seulement ce que l'étudiant peut apprendre, mais également ce qu'il apprendra. Les commentaires suivants soutiennent l'importance de réactiver les connaissances antérieures afin d'optimiser les apprentissages :

« Les simulations m'ont donné un rafraîchissement et m'ont permis de me souvenir de choses qui étaient loin » – Réactivation des connaissances antérieures en cardiologie;

« Les enseignements m'ont permis de faire le ménage et de mettre de l'ordre dans mes notions vues en classe » – Réactivation des connaissances antérieures en cardiologie;

« La cardiologie est une matière complexe et la simulation m'a permis de réactiver mes connaissances et d'en acquérir de nouvelles » – Réactivation des connaissances antérieures en cardiologie

« Le document préparatoire – Cahier de prébreffage – est bien construit et très efficace, il m'a bien préparé pour les simulations » – Réactivation des connaissances antérieures en cardiologie.

La prochaine section du rapport présente les limites, ainsi que les qualités de la présente recherche.

CHAPITRE 7. LIMITES ET QUALITÉS DE LA PRÉSENTE RECHERCHE

Les limites et les qualités de la présente recherche ont été déterminées par l'équipe de recherche. Les paragraphes suivants décrivent les limites de la recherche, dans un premier temps, puis ses qualités, dans un deuxième.

Au chapitre des limites de la présente recherche, il y a lieu de souligner que cette dernière a pris appui sur un échantillonnage non aléatoire des sujets, ainsi que sur une répartition non aléatoire des sujets au sein des deux groupes à l'étude. Toutefois, le choix des sujets s'est appuyé sur des critères d'inclusion très précis, permettant de pouvoir généraliser les résultats à la population cible, soit les étudiants de cinquième session du programme *Soins infirmiers 180.A0*. Par conséquent, les résultats obtenus ne peuvent être interprétés qu'en prenant en compte ce contexte. Il faut aussi mentionner le fait que le traitement de cette recherche, soit la séquence d'enseignements assistés par la simulation clinique, n'a pas été administré à l'aveugle. De plus, encore que le coefficient de corrélation de rang de Spearman, entre les mesures des sujets sur l'ECC au prétest et au post-test, soit positif et significatif, $r(175) = 0,56$, $p < ,0001$, il doit tout de même être qualifié de modéré. Enfin, au plan strictement statistique, un test de connaissances composé de 35 items de type dichotomique est considéré comme étant tout juste acceptable quant à ses capacités à fournir l'information optimale.

Pour ce qui est des qualités de la présente recherche, il est à noter que le devis quasi expérimental de type prétest/post-test sans randomisation est un devis classique, couramment utilisé dans le domaine de la recherche en éducation. La taille des échantillons, ainsi que la multiplicité des sites d'où ils proviennent diminuent la possibilité qu'un facteur externe au traitement expérimental ait influencé les résultats de manière importante, ce qui a permis d'expliquer la différence de performance entre les deux groupes. Le traitement expérimental utilisé dans cette recherche s'appuie sur des données probantes découlant d'études reconnues et il repose sur les fondements de modèles théoriques qui justifient son utilité. Les effets du traitement expérimental ont été comparés à ceux qui découlent de la séquence pédagogique réellement mise en œuvre dans les programmes de formation collégiale en soins infirmiers, et non à une absence d'intervention ou à une intervention fabriquée. De plus, il est à noter que le traitement expérimental, ainsi que les tests s'inscrivent dans la séquence naturelle d'apprentissage des sujets.

Toujours au chapitre des qualités de la présente recherche, il y a lieu de souligner que l'instrument de mesure des connaissances (ECC), qui a servi à évaluer l'efficacité du traitement expérimental, a fait l'objet d'un processus de conception et de validation rigoureux : l'ECC a été testé auprès d'un échantillon important composé de plus de 400 sujets provenant de 13 établissements du réseau de cégeps. Les qualités métriques de l'instrument ont été validées au moyen du modèle de Rasch unidimensionnel pour données dichotomiques, qui lui repose sur de solides bases épistémologiques et psychométriques. De plus, des normes sévères ont été appliquées pour évaluer la qualité de l'instrument. À cela s'ajoute le fait que deux versions équivalentes et parallèles de l'ECC ont été développées pour être utilisées au prétest et au post-test. Les versions A et B partagent 7 items communs qui ont permis de ramener les performances des sujets sur échelle commune. Cette opération – equating – élimine en grande partie le biais d'apprentissage qui pourrait être attribué à la réutilisation d'items entre le prétest et le post-test.

Pour conclure, il y a lieu de signaler le fait que toutes les conditions d'utilisation des techniques et des modèles statistiques utilisés ont été scrutées et étudiées en détail. Entre autres, les scores des sujets au prétest et au post-test ont été analysés au moyen de trois méthodes : le test *t* de Student, l'analyse de la variance à deux facteurs (ANOVA) et, enfin, l'analyse de covariance (ANCOVA). Les résultats des trois méthodes ont conduit à la même conclusion, soit celle qui veut que le groupe expérimental ait significativement mieux performé au post-test que le groupe témoin, et que cette différence est de taille moyenne, soit près d'un demi-écart-type.

CHAPITRE 8. AVENUES DE RECHERCHE

Dans le but de poursuivre la trajectoire scientifique entreprise dans cette recherche et de celles de Simoneau, Ledoux et Paquette (2012) et Simoneau et Paquette (2014), le chapitre 8 propose deux avenues pour la réalisation de recherches ultérieures sur la pédagogie par la simulation clinique.

La séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité mise à l'épreuve dans cette recherche a fait l'objet d'un processus de conceptualisation et d'élaboration établie sur les prémises pédagogiques dérivant de deux cadres conceptuels éprouvés. Le gain cognitif de 7,4 % du niveau des connaissances en cardiologie des étudiants qui ont reçu la séquence d'enseignement n'est pas le fruit du facteur chance. Il résulte plutôt de l'application de la pratique délibérée dans les interventions éducatives mises de l'avant dans la séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie. Les fondements conceptuels de la pratique délibérée adhèrent aux prémises pédagogiques promulguées dans le courant cognitiviste, ainsi qu'à celles mises de l'avant par l'auteure Jeffries dans le modèle NLN-JSF. La pratique délibérée est un concept émergent dans le domaine de la pédagogie en santé. Elle se définit comme étant une stratégie pédagogique qui vise la conceptualisation, ainsi que l'élaboration d'interventions éducatives sciemment réfléchies et orchestrées, ayant comme but d'optimiser les apprentissages par la saturation des connaissances ou « *overlearning* » (voir les travaux réalisés par les équipes suivantes : Arthur, Bennett, Stanush et McNelly, 1998; Ericsson, Charness, Feltovich et Hoffman, 2006; Ericsson, Krampe et Tesch-Romer, 1993; Gonzalez et Kardong-Edgren, 2017 et, enfin, McGaghies, Barsuk, Cohen, Kristopaitis et Wayne, 2015). Ainsi, comme avenue de recherche, l'équipe de recherche suggère d'examiner les effets de l'application de la pratique délibérée (*deliberate practice*) à travers la pédagogie par la simulation clinique.

Malgré l'avancement des connaissances scientifiques dans le domaine de la simulation clinique, il demeure encore difficile de reproduire fidèlement des environnements extérieurs, par exemple, une intervention réalisée par de premiers répondants appelés à intervenir sur une scène d'accident de la route. La simulation par la réalité virtuelle totalement immersive (SRVTI) est une approche technopédagogique en émergence qui permet à une personne de performer dans des situations authentiques scénarisées de manière numérique et reproduisant des environnements extérieurs. Une recension des écrits sur le sujet révèle qu'il n'existe aucune

recherche empirique décrivant ou objectivant les effets de l'application d'une séquence d'enseignements assistés par la SRVTI dans formation collégiale ou universitaire en santé. Par conséquent, l'équipe de recherche est d'avis que l'étude du potentiel pédagogique de la SRVTI constitue une avenue de recherche qui s'inscrit de façon naturelle dans la trajectoire de la recherche en matière de pédagogie par la simulation clinique.

CONCLUSION

Cette recherche de type prospectif et multicentrique avait comme objectif d'évaluer l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants de cinquième session du programme collégial régulier *Soins infirmiers 180.A0*. L'hypothèse de recherche était la suivante : Le niveau des connaissances en cardiologie des sujets du groupe expérimental ayant reçu une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité (SCHF) sera significativement plus élevé au post-test que celui des sujets du groupe contrôle, et ce, malgré l'absence d'une différence significative dans les résultats des sujets des deux groupes au prétest.

L'expérimentation s'est déroulée à la session d'automne 2016 auprès d'un échantillon de convenance composé de 177 étudiants du programme *Soins infirmier 180.A0* issus de 8 établissements d'enseignement du réseau des cégeps. La recherche s'est appuyée sur un devis de recherche évaluatif de type quasi expérimental « prétest/post-test avec groupe de contrôle non équivalent ». Un total de 93 étudiants a formé le groupe expérimental et a reçu une séquence de quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF, alors que les 83 étudiants du groupe contrôle ont poursuivi leurs activités régulières de formation. Le niveau de connaissances en cardiologie a été mesuré au moyen de deux versions parallèles et équivalentes du questionnaire à choix multiples *Évaluation des connaissances en cardiologie* (ECC-A et ECC-B). Les questionnaires ESEA et ECEA ont été utilisés pour mesurer le niveau de satisfaction et de confiance des étudiants dans leurs apprentissages après avoir reçu la séquence d'enseignement évolutifs en cardiologie assistés par la simulation clinique haute fidélité. Enfin, cette recherche a réalisé une analyse thématique de contenu des réponses des étudiants du groupe expérimental à deux questions ouvertes portant sur leurs perceptions de l'efficacité pédagogique des enseignements en SCHF.

Les résultats de cette recherche révèlent que les étudiants, qui ont reçu la séquence d'enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF, ont connu une augmentation moyenne de l'ordre de 7,4 % du niveau de leurs connaissances en cardiologie, comparé à des étudiants qui ont poursuivi la trajectoire de formation traditionnelle du programme *Soins infirmiers 180.A0*. Aussi, les résultats indiquent que ces étudiants étaient très satisfaits (93 %) des apprentissages qu'ils ont réalisés dans le cadre de quatre enseignements évolutifs et qu'ils

étaient confiants (94 %) d'être en mesure d'utiliser leurs connaissances dans la résolution de problèmes cliniques en cardiologie dans leurs stages et au moment de leur entrée sur le marché du travail. Les commentaires émis par les étudiants du groupe expérimental laissent entendre que les diverses méthodes d'enseignement mises en œuvre dans les simulations cliniques en cardiologie (cahier de prébriefage, briefage, action et débriefage) ont été utiles et efficaces. Entre autres, ils ont mentionné que la pédagogie par la simulation clinique appliquée dans le cadre des enseignements évolutifs en cardiologie leur a permis de revisiter et de consolider leurs connaissances acquises antérieurement. Cette évidence s'inscrit à la conception cognitive de l'apprentissage à l'idée que les connaissances antérieures déterminent, non seulement, ce que les étudiants peuvent apprendre, mais également ce qu'ils apprendront dans le futur.

La présente recherche s'était inscrite dans la foulée des travaux publiés par Simoneau, Ledoux et Paquette (2012), portant sur l'efficacité pédagogique de la simulation clinique, et par Simoneau et Paquette (2014), examinant les effets de la pédagogie par la simulation clinique sur la préparation clinique d'étudiants de la formation collégiale en santé (soins infirmiers et inhalothérapie). Ces recherches étaient basées sur la perception d'étudiants et d'enseignants de l'efficacité de cette méthode pédagogique. En objectivant une augmentation quantitative du niveau des connaissances en cardiologie chez les étudiants ayant reçu des enseignements évolutifs assistés par la SCHF, la présente recherche permet de répondre aux interrogations se rapportant à l'efficacité pédagogique de cette méthode appliquée dans la formation collégiale en santé. Les résultats de cette recherche sont sans équivoque et laissent entendre que des activités cognitives contextualisées, ainsi que des activités d'apprentissage en situations authentiques, comme celles mises de l'avant dans les quatre enseignements évolutifs en cardiologie assistés par la SCHF, ont un effet positif sur l'acquisition des connaissances. Cette recherche, qui a répondu à l'appel de Kardong-Edgren (2014) et de Simoneau et Paquette (2014) pour la réalisation de recherches sur l'acquisition des connaissances dans des contextes de formation par la simulation, a permis d'objectiver de manière quantitative le plein potentiel de la pédagogie par la simulation clinique dans la formation collégiale en soins infirmiers.

Somme toute, la recherche *Effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0* a démontré que la pédagogie par la simulation clinique haute fidélité, fondée sur la pratique délibérée, favorise l'acquisition de connaissances robustes et significatives. Pour conclure les travaux associés à cette recherche, il ne fait aucun doute que les connaissances en cardiologie acquises par les étudiants qui ont reçu la séquence de quatre enseignements évolutifs assistés par la SCHF les qualifient avantageusement en vue de leurs stages et de leur entrée sur le marché du travail.

RÉFÉRENCES

- Adamson, K. A., Kardong-Edgren, S. et Willhaus, J. (2013). An update review of published simulation evaluation instruments. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(9), e393-e405.
- Akhu-Zaheya, L. M., Gharaibeh, M. K. et Alostaz, Z. M. (2013). Effectiveness of simulation on knowledge acquisition, knowledge retention, and self-efficacy of nursing students in Jordan. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(9), e335-e342.
- Anderson, J. R. (2010). *Cognitive psychology and its implications* (7^e édition). New York, NY: Worth Publishers.
- Anderson, L. W. et Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Longman.
- Andrich, D. (1988). *Rasch models for measurement*. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligence in the classroom* (3^e édition). Alexandria, VA: ASCD.
- Arthur, W. J., Bennett, W., Stanush, P. L. et McNelly, T. L. (1988). Factors that influence skill decay and retention: A quantitative review and analysis. *Human Performance*, 11(1), 57-101.
- Aschenbrenner, D. S., Milgrom, L. B. et Settles, J. (2012). Designing simulation scenarios to promote learning. In P. Jeffries (Éditeur.), *Simulation in Nursing Education: From Conceptualization to Evaluation*. New York, NY: National League for Nursing.
- Baldwin, S. A. et Berkeljon, A. (2010). Quasi-experimental designs. In N. Salkind (éditeur), *Encyclopedia of Research Design*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Barnett, A. G., van der Pols, J. C. et Dobson, A. J. (2005). Regression to the mean: What it is and how to deal with it. *International journal of Epidemiology*, 34(1), 215-220.
- Barnett, J., Wong, W., Westley, D., Adderley, R. et Smith, M. (2011). *Startle points: A proposed framework for identifying situational cues, and developing realistic emergency training scenarios*. Communication présentée dans le cadre du 8th International ISCRAM Conference-Lisbon.
- Berragan, L. (2011). Simulation : An effective pedagogical approach for nursing? *Nurse Education Today*, 31, 660-663.
- Bertrand, R. et Blais, J.-G. (2004). *Modèles de mesure. L'apport de la théorie des réponses aux items*. St-Nicolas, QC: Presses de l'Université du Québec.
- Billings, D. M. et Hensel, D. (2014). *Lippincott's Q & A review for NCLEX-RN* (11^e édition). Philadelphia, PA: Walters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins.

- Bishop, B. A. et Anderson, C. W. (1990). Students conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 414-427.
- Bland, A. J., Topping, A. et Wood, B. (2011). A concept analysis of simulation as a learning strategy in the education of undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*, 31(7), 664-670.
- Boadé, G. (2013). *Robustesse du modèle de Rasch unidimensionnel à la violation de l'hypothèse d'unidimensionnalité*. Université de Montréal, Montréal, QC.
- Borg, W. R. et Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction* (5^e édition). New York, NY: Longman.
- Bradley, P. (2006). The history of simulation in medical education and possible future directions. *Medical Education*, 40(3), 254-262.
- Bransford, J. D., Vye, N. J., Adams, L. T. et Peretto, G. A. (1989). Learning skills and the acquisition of knowledge. In A. Lesgold et R. Glaser (éditeurs), *Foundations for a psychology of education* (pp. 199-249). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate, Publishers.
- Brown, A. M. (2015). Simulation in undergraduate mental health nursing education: A literature review. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(10), e445-e449.
- Brown, J. S. et Duguid, P. (1993). Stolen knowledge. *Educational Technology*, 33(3), 10-21.
- Brown, J. S., Collins, A. et Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 19(2), 2-10.
- Calamassi, D., Nannelli, T., Guazzini, A., Rasero, L. et Bambi, S. (2016). High fidelity simulation experience in emergency settings : Doctors and nurses satisfaction levels. *Acta Bio Medica Atenei Parmensis*, 87(4), 38-50.
- Campbell, D. T. et Stanley, J. C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, IL: Rand McNally.
- Cantrell, M. A. (2008). The importance of debriefing in clinical simulations. *Clinical Simulation in Nursing*, 4(2), e19-e23.
- Case, S. M. et Swanson, D. B. (2001). *Constructing written test questions for the basic and clinical sciences* (3^e édition). Philadelphie, PA: National Board of Medical Examiners.
- Cato, M. L., Cleary, J., Reese, C. E. et Boese, T. K. (2014). Unfolding simulation case: Purpose and process. In P. R. Jeffries (éditeur), *Clinical simulation in nursing education: Advanced concepts, trends, and opportunities* (pp. 122-134). New York, NY: National League for Nursing.
- Cégep de Sainte-Foy. (2009). *Plan stratégique et plan de réussite 2009-2014*. Sainte-Foy, QC: Cégep de Sainte-Foy.
- Cégep de Sherbrooke. (2012). *Plan stratégique de développement 2011-2016 : Cégep place à demain*. Sherbrooke, QC: Cégep de Sherbrooke.

- Centre S. (2015). Guide de rédaction d'un projet de simulation. Sainte-Foy, QC: Cégep de Sainte-Foy.
- Chaballout, B., Molloy, M., Vaughn, J., Brisson III, R. et Shaw, R. (2016). Feasibility of augmented reality in clinical simulations: Using Google glass with manikins. *JMIR Medical Education*, 2(1), e2.
- Chan, J. C. K., Fong, D. Y. T., Tang, J. J., Pui Gay, K. et Hui, J. (2015). The Chinese Student Satisfaction and Self-Confidence Scale is reliable and valid. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(5), e278-e283.
- Chapados, C., Audétat, M.-C. et Laurin, S. (2014). Le raisonnement clinique de l'infirmière. *Perspective infirmière*, 11(1), 37-40.
- Chickering, A. W. et Gamson, Z. F. (1987). Seven principles of good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 5-10.
- Chickering, A. W. et Gamson, Z. F. (1999). Development and adaptations of the seven principles for good practice in undergraduate education. *New Direction for Teaching and Learning*, 80, 73-83.
- CIFI. (2008). *Les stages en sciences infirmières. Rapport préparé pour le comité d'experts sur les stages cliniques*. Montréal, QC: Centre d'innovation en formation infirmière — Université de Montréal.
- CMS. (2011). Simulation as a Teaching Tool: Instructor course. Boston, MA : Harvard Medical School.
- CNFS. (2008). *Inventaire des meilleures pratiques en formation clinique et pratique. Rapport final*. Ottawa, ON: Consortium national de formation en santé.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1993a). Toward integrated curricula: Possibilities for anchored instruction. In M. Rabinowitz (éditeur), *Cognitive science foundations for instruction* (pp. 33-55). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1993b). Anchored instruction and situated cognition revisited. *Educational Technology*, 33(2), 52-70.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1994). From visual word problems to learning communities: Changing conceptions of cognitive research. In K. McGilly (éditeur), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 157-200). Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Collins, A. (1991). Cognitive apprenticeship and instructional technology. In L. Idol et B. F. Jones (éditeurs), *Educational values and cognitive instruction: Implication for reform*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Collins, A. (1996). Design issues for learning environments. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser et H. Mandl (éditeurs), *International perspectives on the design of technology-supported learning environments* (pp. 347-361). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Collins, A., Brown, J. S. et Holum, A. (1991). Cognitive apprenticeship: Making thinking visible. *American Educator*, 15(3), 6-11.
- Collins, A., Brown, J. S. et Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (éditeur), *Knowing, Learning, and Instruction* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cook, T. D. et Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings* (2^e édition). Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Cook, T. D. et Wong, V. C. (2008). Better quasi-experimental practice. In P. Alasuutari, J. Brannen et L. B. Brickman (éditeurs), *The Sage handbook of social research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- CSMLS. (2007). *Simulation-based learning in medical laboratory education*. Hamilton, ON: Canadian Society for Medical Laboratory Science.
- Daley, K. M., Hetzell Campbell, S. et DeBartolomeo Mager, D. (2009). Building a learning resource center. In S. Hetzell Campbell et K. M. Daley (éditeurs), *Simulation Scenarios for Nurse Educator, Make it Real*. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Decker, S., Fey, M., Sideras, S., Caballero, S., Rockstraw, L. R., Boese, T., et al. (2013). Standards of Best Practice: Simulation Standard VI: The debriefing process. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(6S), S27-S29.
- Désilets, M. et Tardif, J. (1993). Un modèle pédagogique pour le développement des compétences *Pédagogie collégiale*, 7(2), 19-23.
- DeVita, M. A. (2009). Society for simulation in healthcare presidential address. *Simulation in Healthcare*, 4(1), 43-48.
- DGPD. (2001). *Santé — Soins infirmiers — Programme d'études 180.A0*. Québec, QC: Gouvernement du Québec.
- Dreifuerst, K. T., Horton-Deutsch, S. L. et Henao, H. (2014). Meaningful debriefing and other approaches. In P. R. Jeffries (éditeur), *Clinical simulation in nursing education: Advanced concepts, trends, and opportunities*. New York, NY: National League for Nursing.
- Duvivier, R. J., van Dalen, J., Muijtjens, A. M., Moulaert, V. R. M. P., Van der Vleuten, C. P. M. et Scherpbier, A. J. J. A. (2011). The role of deliberate practice in acquisition of clinical skills. *BMC Medical Education*, 11, 1011.
- Éducation Montréal. (2011). *Étude exploratoire sur les différents modes de collaboration en santé et en éducation afin d'optimiser l'adéquation entre la formation et l'emploi dans le secteur de la formation professionnelle et technique*. Montréal, QC: Table de concertation interordre Éducation Montréal (Pôle de spécialisation en santé).
- Eppich, W. J. (2011). *An introduction to simulation and basics of debriefing competent simulation instructors are the key to successful simulation-based training (SBT)*. Communication présentée dans le cadre du IMSH ' 11: Essentials of simulation-based education, San Diego, CA.

- Ericsson, K. A. (2004). Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Medicine*, 79(10), S70-S81.
- Ericsson, K. A., Charness, N., Feltovich, P. et Hoffman, R. R. (éditeurs). (2006). *Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T. et Tesch-Romer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406.
- Feltovich, P. J., Spiro, R. J. et Coulson, R. L. (1989). The nature of conceptual understanding in biomedicine: The deep structure of complex ideas and the development of misconceptions. In D. A. Eva et V. L. Patel (éditeurs), *Cognitive science in medicine* (pp. 113-172). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Foronda, C., Liu, S. et Bauman, E. B. (2013). Evaluation of simulation in undergraduate nurse education: An integrative review. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(10), e409-e416.
- FRSQ. (2007). *Plan stratégique 2007-2010*. Retiré le 24 novembre 2016, de http://www.frqs.gouv.qc.ca/fr/publications/pdf/Plan_strategique.pdf.
- Galbraith, A., Harder, N., Macomber, C. A., Roe, E. et Roethlisberger, K. S. (2014). Design and implementation of an interprofessional death notification simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(2), e95-e102.
- Garson, G. D. (2013). *Research design*. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers.
- Glendon, K. J. et Ulrich, D. L. (2001). *Unfolding case studies: Experiencing the realities of clinical nursing practice*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Goldsworthy, S. et Graham, L. (2013). *Simulation scenarios: A practical handbook for nurse educators*. Philadelphie, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams et Wilkins.
- Gonzalez, L. et Kardong-Edgren, S. (2017). Deliberate practice for mastery learning in nursing. *Clinical Simulation in Nursing*, 13(1), 10-14.
- Gore, T., Hunt, C., Parker, F. et Raines, K. H. (2011). The effects of simulated clinical experiences on anxiety : Nursing student's perspective. *Clinical simulation in nursing*, 7(5), e175-e180.
- Gore, T., Van Gele, P., Ravert, P. et Mabire, C. (2012). A 2010 survey of the INACSL membership about simulation use. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(4), e125-e133.
- Green, R. et Bull, R. (2014). Simulated community spaces and nurses' practice preparedness: A thematic inquiry. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(3), e111-e117.
- Groom, J. A., Henderson, D. et Sittner, B. J. (2014). National League for Nursing - Jeffries Simulation Framework State of the Science Project: Simulation design characteristics. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(7), e337-e344.

- Gudayu, T. W., Badi, M. B. et Asaye, M. M. (2015). Self-Efficacy, learner satisfaction, and associated factors of simulation based education among midwifery students: A cross-sectional study. *Education Research International*, 2015(Article ID 346182).
- Hagquist, C., Bruce, M. et Gustavsson, J. P. (2009). Using the Rasch model in nursing research: An introduction and illustrative example. *International Journal of Nursing Study*, 46, 390-393.
- Haladyna, T. M. et Downing, S. M. (1989). A taxonomy of multiple-choice item-writing rules. *Applied Measurement in Education*, 2(1), 51-78.
- Hallmark, B. F., Thomas, C. M. et Gantt, L. T. (2014). The educational practices construct of the National League for Nursing-Jeffries Simulation Framework: State of the science *Clinical Simulation in Nursing*, 10(7), e345-e352.
- Hambelton, R. K., Swaminathan, H. et Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- Hambleton, R. K. et Russel, W. (1993). Comparison of classical test theory and item response theory and their applications to test development. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 12, 38-47.
- Hart, P. L., Maguire, M. B. R., Brannan, J. D., Long, J. M., Robley, L. R. et Brooks, B. K. (2014). Improving BSN students' performance in recognizing and responding to clinical deterioration. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(1), e25-e32.
- Hayden, J., Smiley, R., Alexander, M. A., Kardong-Edgren, S. et Jeffries, P. (2014). The NCSBN National Simulation Study: A longitudinal, randomized, controlled study replacing clinical hours with simulation in prelicensure nursing education. *Journal of Nursing Regulation*, 5(2), S3-S40.
- Hays, R. D., Morales, L. S. et Reise, S. P. (2000). Item response theory and health outcomes measurement in the 21st century. *Medical Care*, 38(9), 1128-1142.
- Hensel, D. et Ball, S. (2013). *The effects of group size on outcomes in high-risk, maternal-newborn simulations*. Rapport de recherche non publié. Indiana, IN: Indiana University Bloomington.
- Howard, V. M. (2012). President's Message: Interprofessional Education and Healthcare Simulation Symposium. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(3), e77.
- Howard, V. M. (2013). President's Message: INACSL standards and guidelines for practice: Simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(6), s2.
- Hurst, K. S. (2015). *High fidelity simulation : Its impact on self-confidence and satisfaction in learning among sophomore and senior nursing students*. Thèse de doctorat non publiée. Baton Rouge, LA: Louisiana State University
- Institute for Medecine National Reasearch Council. (2010). *The future of nursing: Leading change, advancing health*. Washington, DC.

- IRSC. (2012). *Facteurs organisationnels qui soutiennent des pratiques cliniques de qualité en première ligne. Résultats d'une étude québécoise*. Montréal, QC: Centre hospitalier universitaire de l'Université de Montréal.
- Jeffries, P. R. (2005). A framework for designing, implementing and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 28-35.
- Jeffries, P. R. (2007). *Simulation in nursing education: From conceptualization to evaluation*. New York, NY: National League for Nursing.
- Jeffries, P. R. (2011). *State of nursing science in simulation: The simulation framework*. Communication présentée dans le cadre du 10th Annual International Nursing Simulation/Learning Resource Center Conference, Orlando, FL, États-Unis.
- Jeffries, P. R. (2012). *Simulation in nursing education. From conceptualisation to evaluation* (2^e édition). New York, NY: National League for Nursing.
- Jeffries, P. R. et Rizzolo, M. A. (2006). *Designing and implementing models for the innovative use of simulation to teach nursing care of ill adults and children: A national multi-site, multi-method study*. New York, NY: National League of Nursing.
- Jeffries, P. R. et Rogers, K. J. (2012). Theoretical framework for simulation design. In P. R. Jeffries (éditeur), *Simulation in nursing education. From conceptualisation to evaluation* (2^e édition). New York, NY: National League for Nursing.
- Jones, A. L., Reese, C. E. et Shelton, D. P. (2014). National League for Nursing-Jeffries Simulation Framework State of the Science Project: The teacher construct. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(7), e353-e362.
- Kardong-Edgren, S. (2014). Three research worthy ideas in 2014. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(2), e55-e56.
- Koller, I. et Hatzinger, R. (2013). Nonparametric tests for the Rasch model: Explanation, development, and application of quasi-exact tests for small samples. *Interstat*, 11, 1-16.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Lave, J. et Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Leahey, T. H. et Jackson Harris, R. (2000). *Learning and cognition* (5^e édition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Ledoux, I., Simoneau, I. L., Van Gele, P., Lavoie, S. et Paquette, C. (2011). *Simulation clinique : traduction et validation en langue française de trois instruments de mesure destinés à évaluer la dimension affective des apprentissages en soins infirmiers*. Communication présentée dans le cadre du 79^e Congrès de l'Association francophone pour le savoir-ACFAS, Sherbrooke, QC, Canada.

- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^e édition). Montréal, QC: Guérin.
- Levy, P. (1973). On the relation between test theory and psychology. In P. Kline (éditeur), *New approaches in psychological measurement* (pp. 1-42). Londre, R.-U: John Wiley.
- Lewis, S. L., Dirksen, S. H., Heitkemper, M. M., Bucher, L. et Camera, I. M. (2011). *Soins infirmiers Médecine Chirurgie Tome 2*. Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Linacre, J. M. (1999). Understanding Rasch measurement: Estimation methods for Rasch measures. *Journal of Outcome Measurement*, 3(4), 382-405.
- Linacre, J. M. (2015a). A User's Guide to Winsteps®. Rasch-Model Computer Programs Program Manual 3.91.0. www.winsteps.com.
- Linacre, J. M. (2015b). Winsteps (Version 3.90.0). Beaverton, OR: Winstep.com.
- Liu, X. (2010). *Using and developing measurement instruments in science education: A Rasch modeling approach*. Charlotte, NC: IAP-Information Age Publishing, Inc.
- Ma, X. (2013). *BSN students' perception of satisfaction and self-confidence after a simulated mock code experience : A descriptive study*. Mémoire de maîtrise. Cedarville, OH: Cedarville University.
- Mair, P., Hatzinger, R. et Maier, M. J. (2014). eRm (Version 0.15-4): CRAN.
- Marais, I. et Andrich, D. (2008). Formalizing dimension and response violations of local independence in the unidimensional Rasch model. *Journal of Applied Measurement*, 9(3), 200-215.
- Mariani, B., Cantrell, M. A., Meakim, C., Prieto, P. et Dreifuerst, K. T. (2013). Structured debriefing and students' clinical judgment abilities in simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(5), e147-e155.
- McGaghies, W. C., Barsuk, J. H., Cohen, E. R., Kristopaitis, T. et Wayne, D. B. (2015). Dissemination of an innovative mastery learning curriculum grounded in implementation science principles: A case study. *Academic Medecine*, 90(11), 1487-1494.
- McKenzie, G., Freiheit, H., Steers, D. et Noone, J. (2016). Veteran and family health: Building competency with unfolding cases. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(3), e79-e83.
- McLellan, H. (1996). Situated learning: Multiple perspectives. In H. McLellan (éditeur), *Situated learning perspectives* (pp. 5-17). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Middleton, K. G. (2012). Clinical simulation: designing scenarios and implementing debriefing strategies to maximize team development and student training. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*, 48(3), 27-31.
- MSSS. (2013). *Rapport du président du Groupe de travail sur la formation de la relève infirmière*. Québec, QC: Gouvernement du Québec.

- MSSS. (2014). *La reconnaissance de l'examen éthique et l'autorisation de réaliser une recherche dans un établissement public du RSSS*. Retiré le 24 novembre 2016, de <http://ethique.msss.gouv.qc.ca/lethique-de-la-recherche/recherche-multicentrique/la-reconnaissance-de-l'examen-ethique-et-l'autorisation-de-realiser-une-recherche-dans-un-etablissement-public-du-rsss.html>.
- Nehring, W. M. et Lashley, F. R. (2010). *High-Fidelity Patient Simulation in Nursing Education*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- Nicholson, T., Higgins, W., Minors, P., Price, J. et Simoneau, I. L. (1996). A Comparaison of General Health Knowledge Between American and French-Speaking Canadian College Students: A Pilot Study. *College Student Journal*, 30(1), 141-143.
- NLN. (2016). *Advancing care excellence for seniors : Unfolding cases*. Retiré le 24 novembre 2016, de <http://www.nln.org/professional-development-programs/teaching-resources/aging/ace-s/unfolding-cases>.
- O'Donnell, J. M., Decker, S., Howard, V., Levett-Jones, T. et Miller, C. W. (2014). NLN/Jeffries Simulation Framework State of the Science Project: Simulation Learning Outcomes. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(7), e373-e382.
- O'Shea, E. R., Pagano, M., Campbell, S. H. et Caso, G. (2013). A descriptive analysis of nursing student communication behaviors. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(1), e5-e12.
- OIIQ. (2009). *Recommandations sur les stages cliniques dans la formation infirmière*. Montréal, QC: Ordre des infirmières et infirmiers du Québec.
- OIIQ. (2015a). *Portrait de la relève infirmière 2014-2015*. Montréal, QC: Ordre de infirmières et infirmiers du Québec.
- OIIQ. (2015b). *Nouvel examen professionnel. Foire aux questions*. Retiré le 26 octobre 2015 de <https://www.oiiq.org/admission-a-la-profession/diplomee-si/l'examen-professionnel/faq>.
- Paden, T. A. (2012). *Nursing students' experiences using high-fidelity Cardiovascular simulation: A descriptive study*. Thèse de doctorat non publiée. Denver, CO: Regis University.
- Page-Cuttrara, K. (2015). Prebriefing in nursing simulation: A concept analysis. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(7), e335-e340.
- Paige, J. B. et Morin, K. H. (2013). Simulation fidelity and cueing: A systematic review of the literature. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(11), e481-e489.
- Palaganas, J. C. et Mancini, M. E. (2014). Interprofessional education using clinical simulations. In P. R. Jeffries (éditeur), *Clinical simulation in nursing education. Advanced concepts, trends, and opportunities* (pp. 58-70). New York, NY: National League for Nursing.
- Parker, R. A., McNeill, J. et Howard, J. (2015). Comparing pediatric simulation and traditional clinical experience: Student perceptions, learning outcomes, and lessons for faculty. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(3), e188-e193.
- Parsh, B. (2010). Characteristics of effective simulated experience instructors: Interviews with undergraduated students. *Journal of Nursing Education*, 49(10), 569-572.

- Phrampus, P. E. et O'Donnell, J. M. (2013). Debriefing using a structured and supported approach. In A. I. Levine, J. DeMaria, S., A. D. Schwartz et A. J. Sim (éditeurs), *The comprehensive textbook of healthcare simulation* (pp. 73-84). New York, NY: Springer.
- Ponocny, I. (2001). Nonparametric goodness-of-fit tests for the Rasch model. *Psychometrika*, 66, 437-460.
- Price, J., Higgins, W. et Nicholson, T. (1991). Health knowledge of college students. *College Student Journal*, 25(2), 252-256.
- R Core Team. (2015). R: A language and environment for statistical computing (Version 3.2.0). Vienne, Autriche: R Foundation for Statistical Computing.
- Rasch, G. (1960/1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago, Il: University of Chicago Press.
- Ravert, P. et McAfooses, J. (2014). NLN/Jeffries Simulation Framework: State of the science summary. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(7), e335-e336.
- Reamer, D., Anderson, M., Cheng, A., Fanning, R., Nadkarni, V. et Savoldelli, G. L. (2011). Research regarding debriefing as part of the learning process. *Simulation in Healthcare*, 6, s52-s57.
- Renkl, A., Mandl, H. et Gruber, H. (1996). Inert knowledge: Analyses and remedies. *Educational Psychologist*, 31(2), 115-121.
- Roh, Y. S. (2014). Effects of high-fidelity patient simulation on nursing students' resuscitation-specific self-efficacy. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 32(2), 84-89.
- Rudd, K. (2016). *Impact of simulation on nurses's satisfaction, confidence, and communication in neonatal resuscitation*. Thèse de doctorat non publiée. Minneapolis, MN: Walden University.
- Rudolph, J. W., Simon, R., Dufresne, R. L. et Raemer, D. B. (2006). There's no such thing as "Nonjudgmental" debriefing: A theory and method for debriefing with good judgment. *Simulation in Healthcare*, 1(1), 49-55.
- Rudolph, J. W., Simon, R., Reamer, D. B. et Eppich, W. J. (2008). Debriefing as formative assessment: Closing performance gaps in medical education. *Academic Emergency Medicine*, 15(1010-1016).
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The buliding block of cognition. In R. Spiro, B. Bruce et W. Brewer (éditeurs), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 33-58). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ryan, J. et Brockmann, F. (2011). *A practionner's introduction to equating with primers on classical test theory and item response theory* (1^{ière} édition). Washington, DC: The Council of Chief State School Officers.
- Salzberg, A. J. (1999). Revovable selection bias in quasi-experiments. *The American Statistician*, 53(2), 103-107.

- Scherer, Y. K., Myers, J., O'Connor, T. D. et Haskins, M. (2013). Interprofessional simulation to foster collaboration between nursing and medical students. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(11), e497-e505.
- Scherrer, B. (1984). *Biostatistiques*. Boucherville, QC: Gaëtan Morin Éditeurs.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning professions*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc., Publishers.
- Schubert, C. R. (2012). Effect of simulation on nursing knowledge and critical thinking in failure to rescue events. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 43(10), 467-471.
- Schuster, C., Nicholson, T., Higgins, W., Simoneau, I. L., White, J. et Ogonna-McGruder, C. (1999). A multinational comparison of health knowledge : College in Canada, Nigeria, and the United States. *College Student Journal*, 33(3), 424-432.
- Shadish, W. R., Cook, T. D. et Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Servotte, J.-C. (2014). *Analyse de la perception par les étudiants de troisième année d'un baccalauréat en soins infirmiers de l'efficacité pédagogique de deux stratégies d'enseignement : l'apprentissage par problème et la simulation clinique haute-fidélité*. Mémoire de maîtrise. Liège, Belgique: Université de Liège.
- Shinnick, M. A., Woo, M. A. et Mentis, J. C. (2011). Human patient simulation: State of the science in prelicensure nursing education. *Journal of Nursing Education*, 50(2), 55-72.
- Shinnick, M. et Woo, M. (2013). The effect of human patient simulation on critical thinking and its predictors in prelicensure nursing students. *Nurse Education Today*, 33, 1062-1067.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Simoneau, I. L. (1994). *L'apprentissage contextualisé et modèles cognitifs d'apprentissage*. Examen de synthèse (Ph.D). Montréal, QC: Université de Montréal.
- Simoneau, I. L. (1995). *État des connaissances en santé chez des étudiants du collégial* (Rapport de recherche 1532-0524 : Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage). Sherbrooke, QC: Collège de Sherbrooke.
- Simoneau, I. L. (1996). *Éducation pour la santé : évaluation des connaissances et détermination des connaissances erronées chez des étudiants du collégial*. Thèse de doctorat non publiée. Montréal, QC: Université de Montréal.
- Simoneau, I. L. (2010). Développer sa pensée critique et exercer son jugement clinique. In P. A. Potter et A. G. Perry (éditeurs), *Soins infirmiers, fondements généraux* (3^e édition, vol. 1, pp. 4-17). Montréal, QC: Chenelière Éducation.

- Simoneau, I. L. et Ouellet, M. (2015). *High-Fidelity Clinical Simulation-Assisted Training in College Healthcare Programs*. Communication présentée dans le cadre du 51st CSRT Annual Education Conference. Calgary, AB, Canada.
- Simoneau, I. L. et Paquette, C. (2013). *Simulation clinique haute fidélité : propriété psychométriques de quatre instruments de mesure destinés à évaluer la dimension affective des apprentissages en soins infirmiers*. Communication présentée dans le cadre de la Conférence nationale en simulation du Conseil national de formation en santé. Gatineau, QC, Canada.
- Simoneau, I. L. et Paquette, C. (2014). *Pédagogie par la simulation clinique haute fidélité dans la formation collégiale en santé. Préparation clinique, interdisciplinarité et intégration au curriculum* (Rapport de recherche PA2012-015 : Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage). Sherbrooke, QC: Cégep de Sherbrooke.
- Simoneau, I. L. et Tardif, J. (1994). Connaissances en santé et formation générale. *Pédagogie collégiale*, 12(1), 35-36.
- Simoneau, I. L., Ledoux, I. et Paquette, C. (2012). *Efficacité pédagogique de la simulation clinique haute fidélité dans le cadre de la formation collégiale en soins infirmiers* (Rapport de recherche PA2010-004 : Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage). Sherbrooke, QC: Cégep de Sherbrooke.
- Simoneau, I. L., Van Gele, P., Ledoux, I., Lavoie, S., et Paquette, C. (2011). *Reliability of the french translation of instruments designed to assess the affective learning outcomes of human patient simulation in nursing education*. Communication présentée dans le cadre du 10th Annual International Nursing Simulation/Learning Resource Center Conference. Orlando, FL, États-Unis.
- Skidmore-Roth, L. (2015). *Le guide des médicaments*. Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Smith, S. J. et Roehrs, C. J. (2009). High-fidelity simulation: Factors correlated with nursing student satisfaction and self-confidence. *Nursing Education Perspectives*, 30(2), 74-78.
- Sondergeld, T. A. et Johnson, C. C. (2014). Using Rasch measurement for development and use of affective assessments in science education research. *Science Education*, 98(4), 581-613.
- Starnes, D. S., Yates, D. et Moore, D. S. (2010). *The practice of statistics* (4^e édition). New York, NY: W. H. Freeman.
- Strickland, H. P. et March, A. L. (2015). Longitudinal impact of a targeted simulation experience on high-stakes examination outcomes. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(7), e341-e347.
- Sullivan-Mann, J., Perron, C. A. et Feliner, A. N. (2009). The effects of simulation on nursing students' critical thinking scores: A quantitative study. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 9(2), 111-116.
- Szpak, J. L. et Kameg, K. M. (2013). Simulation decreases nursing student anxiety prior to communication with mentally ill patients. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(1), e13-e19.

- Szyld, D. et Rudolph, J. W. (2013). Debriefing with good judgment. In A. Levine, S. DeMaria, A. D. Schwartz et A. Sim (éditeurs), *The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation* (pp. 85-93). New York, NY: Springer.
- Tanner, C. (2011). The critical state of measurement in nursing education research. *Journal of Nursing Education*, 50(9), 491-493.
- Tanner, C. A. (2006). Thinking like a nurse: A research-based model for clinical judgment in nursing. *Journal of Nursing Education*, 45(6), 204-211.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal, QC: Les Éditions Logiques.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences : documenter le parcours de développement*. Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Tawalbeh, L. I. et Tubaishat, A. (2014). Effect of simulation on knowledge of advanced cardiac life support, knowledge retention, and confidence of nursing students in Jordan. *Journal of Nursing Education*, 53(1), 38-44.
- Torrance, C., Weeks, K. et Lewis, P. (2009). *Cognitive apprenticeship & authentic assessment within high fidelity simulated clinical environments: An education framework for bridging the gap between higher education and practice settings*. Communication présentée dans le cadre du SimTecT Health 09 Simulation Conference.
- Tosterud, R. (2015). *Simulation used as a learning approach in nursing education : Students' experiences and validation of evaluation questionnaires*. Thèse de doctorat non publiée. Karlstad, Suède: Karlstad Universitet.
- Van der Maren, J. M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal, QC: Les Presses de l'Université.
- Walton, J., Chute, E. et Ball, L. (2011). Negotiating the role of the professional nurse: The pedagogy of simulation: A grounded theory study. *Journal of Professional Nursing*, 27(5), 299-310.
- Waxman, K. (2010). The development of evidence-based clinical simulation scenarios: Guidelines for nurse educators. *Journal of Nursing Education*, 49(1), 29-35.
- Weaver, A. (2015). The effect of a model demonstration during debriefing on students' clinical judgment, self-confidence, and satisfaction during a simulated learning experience. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(1), e20-e26.
- Willhaus, J. (2014). Using simulations to promote clinical decision making. In P. R. Jeffries (éditeur), *Clinical simulation in nursing education. Advanced concepts, trends, and opportunities* (pp. 219-227). New York, NY: National League for Nursing.
- Wilson, D. D. (2014). *Examens paracliniques (2^e édition)*. Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Wood, T. et Cole, G. (2001). *L'élaboration des questions à choix multiples pour les examens menant au certificat du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada*. Ottawa, ON: Le Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada.

- Wright, B. D. et Mok, M. M. C. (2004). An overview of the family of Rasch measurement. In E. V. Smith et R. M. Smith (éditeurs), *Introduction to Rasch measurement* (pp. 1-24). Chicago, IL: JAM Press.
- Warren, M. B. (2015). *The impact of simulation-based learning experience on student satisfaction, perceived self-confidence, and anxiety*. Thèse de doctorat non publiée. Boiling Springs, NC: Gardner-Webb University.
- Wright, B. D. et Stone, M. H. (1979). *Best test design*. Chicago, IL: MESA Press.
- Wright, B. D., Linacre, J. M., Gustavsson, J. P. et Martin-Löf, P. (1994). Reasonable mean-square fit values. *Rasch Measurement Transactions*, 8(3), 370.
- Wu, M. et Adams, R. J. (2013). Properties of Rasch residual fit statistics. *Journal of Applied Measurement*, 14(4), 339-355.
- Young, M. F. (1993). Instructional design for situated learning. *Educational technology Research and Development*, 41(1), 43-58.
- Yuan, H., Williams, B. et Fang, J. (2011). The contribution of high-fidelity simulation to nursing students' confidence and competence: A systematic review. *International Nursing Review*, 59(1), 26-33.
- Zulkosky, K. D. (2010). Simulation use in the classroom: Impact on knowledge acquisition, satisfaction, and self-confidence. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(1), e25-e33.

ANNEXE A
Versions A et B de l'ECC

PAREA PA2014-009

SCHF : effet sur l'acquisition des connaissances

Évaluation des connaissances en cardiologie (ECC-A)

(10.03.2016)

SVP, remplir les informations dans le tableau suivant avant de débiter le questionnaire

Numéro de dossier :	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Date :	<input type="text"/>	
Âge :	<input type="text"/>	Sexe :	Féminin <input type="checkbox"/>	Masculin <input type="checkbox"/>
Établissement d'enseignement :	<input type="text"/>			
Diplôme collégial complété :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Diplôme universitaire complété :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Dans le cadre de mes cours en soins infirmiers, j'ai eu des notions théoriques portant sur :				
Angine	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Infarctus du myocarde	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Insuffisance cardiaque	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		

Formulaire de consentement à participer à la recherche

Titre du projet

Effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0.

Chercheurs responsables

Ivan L. Simoneau, inf., Ph. D., Cégep de Sherbrooke, Sherbrooke

Bruno Pilote, inf., M. Sc., Cégep de Sainte-Foy, Québec

Invitation

Nous vous invitons à participer au projet de recherche visant à mesurer l'effet de quatre enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition de vos connaissances en cardiologie. Les informations recueillies lors de cette recherche seront utiles aux enseignants pour préciser le contenu des cours et des simulations cliniques en matière de cardiologie dans le cadre de la formation en soins infirmiers.

Objectifs de la recherche

L'objectif de la recherche consiste à évaluer l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0.

Déroulement de la recherche

À titre d'étudiants de cinquième session, et au meilleur de vos connaissances en cardiologie, vous êtes invités à répondre à toutes les questions du questionnaire. Le temps alloué pour remplir le questionnaire est de 90 minutes. À la mi-décembre 2016, une période de 60 minutes sera prévue à votre horaire pour répondre à vos questions au sujet des concepts et des connaissances de cardiologie abordés dans le questionnaire.

Risques, inconvénients, bénéfices et compensation pour les participants

Il n'y a aucun risque à l'intégrité physique, psychologique, sociale ou morale associé à cette recherche. Il n'y a aucune compensation matérielle ou financière de prévue pour votre participation à la recherche. À la fin de la session, vous aurez droit à un débriefing portant sur les réponses aux questions de l'ECC (le questionnaire).

Droits des participants

Votre participation à la recherche est volontaire. Vous êtes entièrement libre d'y participer ou non, et de vous retirer en tout temps. Un refus de votre part n'entraînera aucune pénalité et n'influencera pas vos résultats scolaires. Si vous acceptez de participer au projet, vous aurez le droit de vous retirer en tout temps sans justification, sans subir de pénalité ni de préjudice.

Lors du traitement des données ou de la divulgation des résultats de recherche, votre anonymat et votre vie privée seront protégés. À la fin de l'étude, les données seront conservées pendant une période de cinq ans, à compter de la date de la fin du projet, soit vendredi 16 juin 2017, après quoi, elles seront détruites dans le respect des règles institutionnelles de traitement des données confidentielles du Cégep de Sherbrooke, vendredi 17 juin 2022.

Pour toute question relative aux aspects éthiques de ce projet, vous pouvez contacter :

Kim Noel-Boulet, Président
Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CÉR) du Cégep de Sherbrooke
(819) 564-6350 poste 4394
kim.noel-boulet@cegepsherbrooke.qc.ca

Sylvain Auclair, Président
Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CÉR) du Cégep de Sainte-Foy
sylvain.auclair@cegep-ste-foy.qc.ca

Louise Bouchard, Secrétaire
Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CÉR) du Cégep de Sherbrooke
(819) 564-6350 poste 4173
louise.Bouchard@cegepsherbrooke.qc.ca

Consentement

J'ai lu et compris le présent formulaire qui expose les conditions, les risques et les bienfaits de ma participation au projet de recherche intitulé : « *Effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0* ». J'ai obtenu des réponses satisfaisantes aux questions que je me posais au sujet de ce projet.

J'accepte librement de participer et je comprends que je peux me retirer de l'étude en tout temps, sans justification, sans pénalité, ni préjudice. Mon refus de participer à cette recherche n'aura aucune incidence sur mes résultats académiques. De même, les informations recueillies n'auront aucun effet sur l'évaluation que j'aurai pour le cours associé à ce projet.

Je m'engage à respecter et préserver la confidentialité des renseignements dont je prendrai connaissance dans le cadre de cette recherche. Enfin, je comprends qu'aucun bénéfice ni redevance ne me sera remis à la suite de ma participation.

Signature du participant

Date

Vignette contextuelle I (questions 1 à 5) :

Monsieur Germain Rousseau, hospitalisation, angine stable typique

Monsieur Germain Rousseau, âgé de 62 ans, est admis sur une unité de soins pour une investigation médicale dans les suites d'un premier épisode d'angine stable typique (douleurs rétrosternales, douleurs dans le bras gauche et douleurs irradiantes à la mâchoire). Il mesure 170 cm et pèse 82,3 kg pour un IMC de 28,5 (classification « embonpoint »). La mesure de son tour de taille se situe à 106 cm (≥ 94 cm = classification « embonpoint »). Ses paramètres vitaux sont les suivants : P.A. = 176/98 mm Hg; F.C. au repos = 71 batt./min; saturation en O₂ à l'air ambiant = 95 %; glycémie capillaire = 11,3 mmol/L. Monsieur Rousseau n'a pas de médecin de famille, ne possède aucun antécédent de nature médicale et chirurgicale, et il ne consomme aucun médicament sous prescription. Il consomme de l'acétaminophène de façon occasionnelle pour des douleurs à la région lombaire, ainsi que pour des céphalées.

L'histoire de santé de monsieur Rousseau révèle les informations suivantes. Il occupe un poste de vendeur pour une firme de produits de construction. Ses journées de travail sont longues, et se décrit spontanément comme étant un bourreau de travail. Il est un fumeur (20-25 cigarettes die) depuis plus de 46 ans. Il ne pratique aucune forme d'activité physique, sauf qu'il prend part de façon occasionnelle à quelques parties de golf corporatives (en voiturette). Il prend au moins 2 repas par jour dans des restaurants de type restauration rapide, et consomme de façon quotidienne plus de 2 litres de boissons gazeuses (généralement du cola au sucre). Son niveau de consommation d'alcool est jugé à faible risque (< 15 consommations par semaine). Son père est décédé à l'âge de 54 ans des suites d'un infarctus du myocarde.

1. L'angine stable est considérée comme étant une coronaropathie. Quelle est la principale cause de la coronaropathie?

- a. Le tabagisme.
- b. Le processus athéromateux (plaques athéromateuses).
- c. Les antécédents familiaux de maladies cardiovasculaires.
- d. L'hypertension artérielle chronique.

2. Les plaques athéromateuses dans les artères coronaires résultent d'interactions complexes entre les éléments constitutifs du sang et ceux qui forment la paroi vasculaire interne. Quels sont les deux facteurs qui jouent un rôle primordial dans l'apparition de l'athérosclérose?

- a. Une diète riche en gras saturé et la consommation de sucres.
- b. Le processus inflammatoire et l'hypertension artérielle.
- c. Une glycémie élevée et un IMC > 25.
- d. Le processus inflammatoire et les lésions endothéliales (paroi vasculaire interne).

3. Parmi les données décrites dans l'histoire de monsieur Rousseau, identifiez deux facteurs de risque non modifiables liés à la coronaropathie?

- a. Sa glycémie capillaire et son tour de taille.
- b. Sa sédentarité et son âge.
- c. Sa glycémie capillaire et sa consommation de boissons gazeuses.
- d. Son âge et ses antécédents familiaux.

4. Parmi les données décrites dans l'histoire de monsieur Rousseau, identifiez trois des principaux facteurs de risque modifiables liés à la coronaropathie?

- a. Sa P.A., sa F.C. au repos et sa sédentarité.
- b. Son profil lipidique, sa consommation de tabac et sa sédentarité.
- c. Sa P.A., sa consommation de tabac et sa sédentarité.
- d. Sa glycémie capillaire, son tour de taille et son profil lipidique.

5. Le syndrome métabolique fait référence à un ensemble de facteurs de risque associés au développement d'une coronaropathie, donc la physiopathologie sous-jacente peut être liée à l'insulinorésistance. Quelles sont les données décrites dans l'histoire de monsieur Rousseau qui suggèrent qu'il pourrait être en proie du syndrome métabolique?

- a. Son tour de taille, sa consommation de boissons gazeuses et sa consommation d'alcool.
- b. Son tour de taille, sa P.A et sa glycémie capillaire.
- c. Sa glycémie capillaire, sa P.A. et ses antécédents familiaux.
- d. Sa glycémie capillaire, sa consommation importante de boissons gazeuses et son IMC.

Vignette contextuelle II (questions 6 à 10) :

Monsieur Germain Rousseau, investigation médicale, angine stable typique

Monsieur Germain Rousseau est hospitalisé pour une investigation médicale en raison d'un premier épisode d'angine stable typique (douleurs dans le bras gauche, douleurs irradiantes à la mâchoire et douleurs rétrosternales). Dans le contexte de sa courte hospitalisation (2 jours) sur l'unité de soins, l'équipe médicale a effectué de nombreuses analyses cliniques, ainsi que des examens paracliniques.

6. Au moment de son arrivée à l'hôpital, laquelle des analyses cliniques suivantes a été la plus utile pour confirmer le diagnostic d'angine chez monsieur Rousseau?

- a. Le taux sanguin de la créatine kinase.
- b. Le taux sanguin de la troponine.
- c. Le taux sanguin de la protéine C réactive haute sensibilité (CRP hs).
- d. Le taux sanguin de la déshydrogénase lactique (LDH).

7. Lors de son investigation, monsieur Rousseau a subi une épreuve d'effort (électrocardiographie à l'effort) afin d'évaluer sa réponse cardiovasculaire à un stress physique. Outre un changement électrique à l'ECG objectivé par élévation ≥ 1 mm de l'onde ST, quel serait un critère de positivité d'une ischémie myocardique dans le contexte de l'épreuve d'effort?

- a. L'apparition de nausées et vomissements.
- b. La dyspnée à l'effort.
- c. La tachycardie à l'effort.
- d. Une douleur rétrosternale ≥ 8 (échelle de 0-10).

8. La mesure du taux sanguin de la protéine C réactive haute sensibilité est incluse dans les analyses cliniques de monsieur Rousseau. Quelle est la raison d'inclure cette analyse clinique dans son processus d'investigation médicale?

- a. Pour valider la présence d'une nécrose ischémique.
- b. Cette protéine est impliquée dans le développement et le bris des plaques d'athérome.
- c. Pour éliminer un diagnostic de fibrillation auriculaire.
- d. Cette protéine permet de déterminer l'étendue d'une lésion du myocarde.

9. À son arrivée à l'hôpital, la glycémie capillaire de monsieur Rousseau se situait à 11,3 mmol/L. Par la suite, les analyses cliniques de sa glycémie à jeun et de son taux d'hémoglobine glyquée (Hémoglobine A_{1c}) ont révélé les valeurs suivantes : 11,6 mmol/L et 12,5 %. Pour quelle raison il est important d'inclure ces deux analyses cliniques dans le profil sanguin de monsieur Rousseau?

- a. Pour valider un diagnostic de diabète de type 2.
- b. Pour ajuster sa diète.
- c. Il s'agit d'analyses cliniques de routine effectuées dans les hôpitaux.
- d. L'incidence de la coronaropathie est très élevée chez les personnes diabétiques.

10. Le bilan lipidique sanguin de monsieur Rousseau a révélé les données suivantes : cholestérol total 7,21 mmol/L; lipoprotéines de faible densité (LDL) = 5,32 mmol/L; lipoprotéines de haute densité (HDL) = 0,72 mmol/L. Que suggèrent les données du bilan lipidique de monsieur Rousseau?

- a. Que le bilan est exemplaire.
- b. Que la valeur du cholestérol total est normale.
- c. Que les valeurs LDL et HDL sont trop basses.
- d. Qu'il est à haut risque de développer une maladie vasculaire.

Vignette contextuelle III (questions 11 à 15) :

Monsieur Germain Rousseau, profil pharmacologique, angine stable typique

Monsieur Germain Rousseau a obtenu son congé médical avec les diagnostics d'angine stable typique et de diabète de type 2. L'équipe médicale lui a transmis des ordonnances et des prescriptions médicales de départ.

Ordonnances médicales :

- Congé de travail de 2 semaines
- Rendez-vous médical à la clinique médicale dans 1 mois
- Rendez-vous et inscription au Centre de jour du diabète de l'hôpital local
- Se procurer un glucomètre personnel (pharmacie)
- Se procurer un sphygmomanomètre électronique (pharmacie)
- Remplir un carnet de santé quotidien (poids, glycémie capillaire, T.A., pouls)

Prescriptions médicales :

- Nitroglycérine translingual^{Pr} 0,4 mg 1-2 spray s/l PRN (vasodilatateur coronarien)
- AAS 81 mg die (acide acétylsalicylique, antiplaquettaire)
- Zocor^{Pr} 40 mg die (simvastatine, hypolipidémiant)
- Norvasc^{Pr} 5 mg die (amlodipine, bloqueur des canaux calciques)
- Glucophage^{Pr} 500 mg bid (metformin, antidiabétique)
- DiaBeta^{Pr} 5 mg die (glyburide, antidiabétique)

11. La pharmacothérapie de l'angine stable typique vise à en atténuer les symptômes, ainsi qu'à prévenir le syndrome coronarien aigu (infarctus). La prise quotidienne d'AAS doit être débutée dès qu'il y a soupçon d'une maladie coronarienne. L'AAS provoque la suppression de l'agrégation plaquettaire par une inhibition de la thromboxane A-2, un médiateur chimique nécessaire à l'agrégation plaquettaire et responsable en partie de la vasoconstriction endothéliale. Par conséquent, on peut dire que pour monsieur Rousseau, la prise d'AAS vise essentiellement à :

- Éviter une obstruction à l'écoulement sanguin dans le réseau vasculaire et coronarien.
- Augmenter la contractilité des cellules de son muscle cardiaque.
- Abaisser son taux sanguin de la protéine C réactive haute sensibilité (CRP hs).
- Abaisser la demande en oxygène de son muscle cardiaque.

12. Parmi les prescriptions médicales de monsieur Rousseau, quel médicament constitue un traitement médical d'urgence dans le but de réduire les signes et symptômes associés à l'angine de poitrine?

- Zocor^{Pr}.
- Nitroglycérine translingual^{Pr}.
- AAS.
- Norvasc^{Pr}.

13. Quels sont les deux effets indésirables les plus courants associés à la prise de nitroglycérine translingual^{Pr} dans le but de soulager les symptômes typiques de l'angine stable?

- Douleurs musculaires modérées à importantes et faiblesses musculaires.
- Nausées et vomissements.
- Crampes musculaires et hypotension orthostatique.
- Hypotension orthostatique et céphalées.

14. Les statines (p. ex. Zocor^{Pr}) sont les hypolipémiants les plus couramment administrés dans les cas de dyslipidémie. Elles possèdent les propriétés pharmacologiques suivantes : 1. favorisent l'élimination des LDL par le foie; 2. augmentent légèrement le taux de HDL; 3. abaissent le taux de CRP. Toutefois, dans de rares occasions, la prise de statines peut entraîner des lésions hépatiques et une myopathie. Quels sont les symptômes physiques que monsieur Rousseau pourrait présenter dans le cas d'une intolérance aux statines objectivée par un taux sérique élevé de la créatine kinase totale (CK)?

- a. Douleurs musculaires modérées à importantes et faiblesses musculaires.
- b. Nausées et vomissements.
- c. Crampes musculaires et hypotension orthostatique.
- d. Hypotension orthostatique et céphalées.

15. Il est documenté dans la collecte des données infirmières que monsieur Rousseau consomme de 10 à 14 consommations d'alcool par semaine, principalement sous la forme de cocktails composés de vodka additionnée de jus de pamplemousse. En prenant en compte les prescriptions médicales de départ de monsieur Rousseau, quelles informations pertinentes l'infirmière doit-elle lui communiquer au sujet de sa consommation d'alcool, particulièrement en ce qui a trait au jus de pamplemousse?

- a. Qu'il devra s'abstenir de consommer de l'alcool sous toutes ses formes.
- b. Que la prise combinée de jus de pamplemousse et d'amlodipine peut augmenter les effets hypotenseurs du médicament.
- c. Que la prise combinée de jus de pamplemousse et de simvastatine peut multiplier de façon importante l'absorption du médicament et provoquer des atteintes musculaires graves.
- d. Les réponses b et c sont les informations pertinentes à communiquer à monsieur Rousseau.

Vignette contextuelle IV (questions 16 à 20) :

Monsieur Germain Rousseau, récurrence d'un événement cardiaque, syndrome coronarien aigu

Trois semaines après son congé médical avec les diagnostics d'angine stable et de diabète de type 2, monsieur Rousseau est conduit en toute urgence au centre hospitalier pour une angine de plus de 45 minutes non soulagé par sa nitroglycérine translingual. L'infirmière de l'urgence procède à l'examen clinique au moyen de l'outil PQRSTU. Les données objectives sont les suivantes : 1. présence d'une douleur rétrosternale aiguë d'une intensité perçue à 9 (échelle de 0 à 10), s'irradiant dans sa mâchoire et son bras gauche; 2. la peau est grisâtre, moite et froide au toucher; 3. le patient est anxieux (niveau grave), effrayé, agité et bouleversé; 4. le patient répète à plusieurs reprises : « *Je sens que je vais mourir* »! Au questionnaire, monsieur Rousseau ajoute qu'il était au repos (télévision) lorsque la douleur a débuté.

Quarante minutes après son admission à l'urgence. Compte tenu de l'histoire médicale récente de monsieur Rousseau, ainsi que de la nature et de l'intensité de ses symptômes, l'équipe médicale a établi un diagnostic temporaire d'infarctus du myocarde. Elle prescrit une perfusion de Tridil^{Pr} (nitroglycérine I.V., vasodilatateur coronarien) et d'héparine (anticoagulant) selon le protocole de l'établissement, et le réfère en stat. au service d'hémodynamie afin de procéder à une coronarographie.

16. Au cours de la phase initiale d'un syndrome coronarien aigu, les cellules myocardiques ischémiques libèrent des catécholamines (noradrénaline et adrénaline) qui se retrouvent normalement dans ces cellules. Il en résulte ainsi une libération de glycogène, une diaphorèse et une vasoconstriction des vaisseaux sanguins périphériques. Parmi les données objectives recueillies lors de l'examen clinique de monsieur Rousseau, quelles sont les manifestations cliniques de la stimulation du système nerveux sympathique résultant de la libération des catécholamines?

- a. Anxiété grave, agitation psychomotrice et sensation de mort imminente.
- b. Douleurs rétrosternales d'une intensité perçue > 5 (échelle de 0 à 10) et anxiété grave.
- c. Teint grisâtre, peau moite et froide au toucher.
- d. Sensation de mort imminente et peau froide au toucher.

17. Outre les données décrites dans la vignette IV, quelle information pertinente l'infirmière devrait-elle recueillir auprès de monsieur Rousseau (outil PQRSTU) afin de mieux documenter son événement cardiaque?

- a. L'heure de son dernier repas.
- b. S'il présente des céphalées.
- c. S'il maîtrise bien la technique de prise de nitroglycérine translingual.
- d. S'il a fait des épisodes d'angine depuis son dernier congé médical.

18. À son arrivée à l'urgence, l'équipe médicale a prescrit une série d'ordonnances et de prescriptions médicales. En considérant l'ordonnance et les prescriptions suivantes, quelle est l'intervention que l'infirmière devrait effectuer en priorité afin réduire le risque d'infarctus du myocarde?

- a. Administrer morphine 4 mg S.C.
- b. Appeler *stat.* la technicienne pour réaliser un électrocardiogramme (ECG) à 12 dérivations.
- c. Administrer AAS 81 mg croquable, 4 comprimés per os.
- d. Installer un soluté Dextrose à 5 % et NaCl 0.9 % 500 ml en TVO.

19. Parmi les examens paracliniques suivants, lequel permettrait de mieux apprécier et évaluer l'état des artères coronaires de monsieur Rousseau?

- a. Coronarographie.
- b. Scintigraphie cardiaque (thallium-201).
- c. Échographie cardiaque.
- d. Électrocardiogramme (ECG) à l'effort.

20. La valeur du biomarqueur cardiaque troponine s'élève de 4 à 6 heures après un événement cardiaque et elle contribue à établir le diagnostic d'infarctus du myocarde. L'équipe médicale a référé monsieur Rousseau au service d'hémodynamie en toute urgence (*stat.*), sans lui avoir prescrit une analyse de la troponine. Quelle raison pourrait expliquer cette décision médicale?

- a. Le patient est trop souffrant et il n'est pas soulagé par la nitroglycérine.
- b. Le patient est référé en urgence au service d'hémodynamie.
- c. Le résultat de l'analyse du taux de troponine n'aurait pas changé la conduite médicale.
- d. Le résultat de l'analyse du taux de troponine aurait été supérieur à la valeur normale.

Vignette contextuelle V (questions 21 à 25) :

Monsieur Germain Rousseau, intervention coronarienne percutanée d'urgence, infarctus du myocarde (IDM)

La coronarographie de monsieur Rousseau a révélé deux lésions coronariennes : une sténose significative (85 %) et peu calcifiée, d'une longueur de 12 mm de l'artère antérieure ventriculaire, ainsi qu'une sténose subocclusive (95 %) de l'artère coronaire gauche. Par conséquent, le cardiologue a procédé avec succès à la revascularisation par angioplastie (ballonnet) des deux lésions, puis il a implanté trois endoprothèses à élution de substance (stent à enrobage médicamenteux). Il n'y a pas eu de complication et monsieur Rousseau a bien toléré l'intervention. Le cardiologue a confirmé le diagnostic d'infarctus du myocarde.

Monsieur Rousseau est de retour à sa chambre. Il est au lit et ne formule aucune plainte. Les signes vitaux sont stables et bons. Il est sous surveillance par télémétrie; il a un soluté sous pompe en cours (NaCl 0,9 % à 80 ml/h) et de l'oxygène administré par lunette nasale (2 l/min); il a un pansement compressif au poignet droit (artère radiale droite).

21. Quelle est la complication la plus courante qui peut survenir dans les suites d'une intervention coronarienne percutanée?

- a. Déshydratation.
- b. Dissection d'une artère coronaire.
- c. Arythmie cardiaque.
- d. Infection locale ou systémique.

22. Après avoir subi un infarctus du myocarde, il est recommandé que le patient mobilise ses membres inférieurs dans son lit. Cette recommandation vise à :

- a. Prévenir la formation de thrombus dans les membres inférieurs.
- b. Favoriser l'élimination urinaire et intestinale.
- c. Diminuer le risque d'ulcère de pression.
- d. Permettre l'évaluation de l'état cognitif du patient après un infarctus du myocarde.

23. Parmi les réponses suivantes, quelle donnée objective permettrait à l'infirmière de valider que le pansement compressif à l'artère radiale n'entrave pas la circulation sanguine?

- a. Monsieur Rousseau bouge bien les doigts de la main droite.
- b. Monsieur Rousseau n'a pas d'engourdissement de la main droite.
- c. Le temps du remplissage capillaire des doigts de la main droite est ≤ 2 secondes.
- d. La main droite de monsieur Rousseau n'est pas froide.

24. Au moment de sa tournée régulière (protocole postopératoire) pour évaluer les signes vitaux et neurovasculaires (CCMS), l'infirmière remarque une collection de sang dans le tissu musculaire occasionnant une bosse qui s'étend du pansement compressif jusqu'au milieu de l'avant-bras. De quoi s'agit-il?

- a. Une complication mineure liée à l'intervention coronarienne percutanée.
- b. Une ecchymose.
- c. Un hématome.
- d. Un hémangiome.

25. L'endoprothèse à élution de substance permet de maintenir la perméabilité des artères coronaires lésées en comprimant la paroi artérielle et en assurant une résistance à la vasoconstriction. Bien qu'elle soit enduite de paclitaxel, un médicament prévenant la resténose, l'endoprothèse à élution de substance demeure potentiellement thrombogène. Quel médicament monsieur Rousseau devra-t-il prendre sur une base journalière (die) pour éviter la resténose de ses artères coronaires ?

- a. Plavix^{Pr} (clopidogrel, antiplaquettaire).
- b. Coumadin^{Pr} (warfarine, anticoagulant).
- c. Héparine (anticoagulant, antithrombotique).
- d. Fragmin^{Pr} (anticoagulant, antithrombotique).

Vignette contextuelle VI (questions 26 à 30) :

Monsieur Germain Rousseau, éducation pour la santé, insuffisance cardiaque

Avant de se voir accorder un congé médical dans les suites de son intervention coronarienne percutanée, monsieur Rousseau a subi une échographie cardiaque transthoracique aux fins de diagnostic d'insuffisance cardiaque. Les résultats de cet examen clinique ont révélé une hypokinésie diffuse du ventricule gauche entraînant une diminution de la fraction d'éjection du ventricule gauche à 35% (normale = 60 %; perte de 42 % de la capacité d'éjection). Par conséquent, en prenant en compte ce résultat et, en regard des critères de la classification promulguée par l'*American College of Cardiology* et l'*American Heart Association*, le cardiologue lui a conféré un diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche au stade C.

À l'évaluation clinique, monsieur Rousseau mentionne à l'infirmière qu'il n'a pas de douleur ou d'essoufflement au repos. Il lui souligne toutefois qu'il doit ralentir sa vitesse de marche, car il se fatigue et s'essouffle facilement. De plus, à la marche active, il lui arrive de sentir des palpitations et d'éprouver des douleurs angineuses. Ces symptômes disparaissent lorsqu'il s'assoit quelques minutes.

Dans les dernières journées de son hospitalisation, l'infirmière rencontre monsieur Rousseau à trois reprises pour lui faire des enseignements au sujet de sa limite liquidienne, de l'importance de la prise de poids, de l'importance de surveiller sa consommation de sel et de l'importance d'être compliant à l'égard de ses ordonnances et prescriptions médicales. Monsieur Germain Rousseau a obtenu son congé médical avec le diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche, Stade C. Au moment de son départ pour la maison, l'équipe médicale lui a remis une série d'ordonnances et de prescriptions.

Ordonnances médicales :

- Congé de travail 1 mois
- Rendez-vous médical à la Clinique d'insuffisance cardiaque du centre hospitalier local
- Limite liquidienne à 1 800 ml par jour
- Maintenir un poids stable (prise de poids quotidienne)
- Surveillance de la pression artérielle
- Régime hyposodé, apport de sodium à un maximum de 3 g par jour
- Surveillance de l'œdème périphérique

Prescriptions médicales :

- Nitroglycérine translingual^{Pr} 0,4 mg 1-2 spray s/l PRN si DRS (vasodilatateur coronarien)
- AAS 81 mg die (acide acétylsalicylique, antiplaquettaire)
- Plavix^{Pr} 75 mg die (clopidogrel, antiplaquettaire)
- Zocor^{Pr} 40 mg die (simvastatine, hypolipidémiant)
- Norvasc^{Pr} 2.5 mg die (amlodipine, bloqueur des canaux calciques)
- Zestril^{Pr} 20 mg die (lisinopril, inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine)
- Monacor^{Pr} 5 mg die (bisoprolol, bêtabloquant)
- Lanoxin^{Pr} 0.125 mg die (digoxine, antiarythmique, inotrope, glucoside cardiotonique)
- Lasix^{Pr} 20 mg bid (furosémide, diurétique [de l'anse])
- Aldactone^{Pr} 25 mg die (spirinolactone, diurétique [épargneur de potassium])
- Glucophage^{Pr} 500 mg bid (metformin, antidiabétique)
- DiaBeta^{Pr} 5 mg die (glyburide, antidiabétique)

26. Parmi les énoncés suivants, quelle information l'infirmière doit-elle transmettre à monsieur Rousseau à l'égard du Lanoxin^{Pr}?

- a. Prendre son poids chaque jour afin d'ajuster la dose de Lanoxin^{Pr}.
- b. Éviter de consommer des légumes verts afin d'empêcher les fluctuations au niveau de la concentration sérique du Lanoxin^{Pr}.
- c. Effectuer un dosage sanguin sur une base régulière afin de prévenir une intoxication digitalique.
- d. Encourager la prise combinée du Lanoxin^{Pr} avec des fibres alimentaires afin de faciliter l'absorption du médicament.

27. Pour quelle raison monsieur Rousseau doit-il se peser à tous les jours et documenter son poids dans un petit carnet?

- a. Dans le but de contrôler son obésité dans un contexte d'insuffisance cardiaque.
- b. Dans le but de documenter les variations volémiques chez monsieur Rousseau.
- c. Afin d'évaluer la fonction rénale de monsieur Rousseau.
- d. Afin de s'assurer de la prise de tous les médicaments prescrits.

28. Monsieur Rousseau questionne l'infirmière au sujet de sa condition clinique. En utilisant un vocabulaire adapté au patient, quelle serait la meilleure réponse pour décrire l'insuffisance cardiaque?

- a. L'insuffisance cardiaque est une impotence du muscle myocardique résultant d'une ischémie myocardique prolongée.
- b. L'insuffisance cardiaque est une défaillance chronique des cellules de votre myocarde.
- c. L'insuffisance cardiaque est un syndrome caractéristique d'une crise de cœur.
- d. L'insuffisance cardiaque est une maladie qui apparaît lorsque le cœur est incapable de pomper le sang pour répondre à vos besoins physiques.

29. Monsieur Rousseau questionne l'infirmière au sujet de la pertinence de prendre autant de médicaments. Il vous rappelle qu'il n'en prenait aucun avant son hospitalisation pour la crise d'angine (voir vignette contextuelle I). En utilisant un vocabulaire adapté au patient, quelle serait la meilleure réponse que l'infirmière pourrait communiquer à monsieur Rousseau pour répondre à son besoin d'information?

- a. « Vos interrogations sont légitimes, mais je voudrais connaître quelle est votre plus grande préoccupation à l'égard de votre médication ».
- b. « C'est votre cardiologue qui a prescrit tous ces médicaments, c'est alors important de les prendre, il faut suivre les recommandations de votre médecin ».
- c. « Tous ces médicaments sont essentiels à votre état de santé actuel, chacun joue un rôle précis. Vous n'avez pas le choix de prendre chacun d'eux ».
- d. « Je suis d'accord avec vous, vous prenez beaucoup de médicaments, mais vous n'avez pas le choix de les prendre si vous ne voulez pas mourir ».

30. Dans les enseignements de départ, l'infirmière explique à monsieur Rousseau de porter une attention particulière à certains symptômes qui pourraient suggérer une décompensation cardiaque aiguë. L'infirmière mentionne qu'à la première apparition de ces symptômes, il devra se rendre à l'hôpital, car cette condition nécessite des interventions médicales. Quels sont les principaux symptômes associés à la décompensation cardiaque aiguë?

- a. Une infection pulmonaire et de la toux.
- b. Une augmentation de la pression artérielle, l'hypoglycémie et la fatigue physique.
- c. La dyspnée au repos, l'orthopnée, la toux et la présence d'œdème aux chevilles.
- d. Une douleur à l'hypochondre droit résultante d'une stase hépatique occasionnée par une décompensation cardiaque.

Vignette contextuelle VII (questions 31 à 35) :

Monsieur Germain Rousseau, hospitalisation d'urgence, œdème aigu du poumon

Monsieur Rousseau se présente à son troisième rendez-vous à la Clinique d'insuffisance cardiaque. Il se dit bien et ne présente pas de douleur, mais souligne qu'il éprouve de la difficulté à trouver le sommeil depuis quelques jours. Lors de l'auscultation pulmonaire, l'infirmière note la présence de crépitations fins aux bases pulmonaires gauche et droite. La mesure de la saturation en oxygène (SpO₂) à l'air ambiant se situe à 90 %, la pression artérielle à 172/88 mm Hg et la fréquence cardiaque à 68 batt./min. De plus, monsieur Rousseau mentionne que ses chaussures sont serrées et l'infirmière objective de l'œdème à godet bilatéral aux membres inférieurs. À la lecture des données documentées dans le carnet de santé de monsieur Rousseau, l'infirmière constate qu'il a pris 2,6 kg depuis son dernier rendez-vous (1 semaine). Monsieur Rousseau est immédiatement vu par le cardiologue responsable de la clinique qui valide les données cliniques recueillies par l'infirmière.

Le cardiologue établit un diagnostic temporaire d'œdème aigu du poumon et transfère monsieur Rousseau à l'unité de soins intermédiaires de cardiologie dans le but de stabiliser sa condition médicale. Des ordonnances et prescriptions médicales sont inscrites au dossier-patient.

Ordonnances médicales :

- Rx du poumon PA (postérieur-antérieur)
- ECG
- Formule de sang complète et différentielle (FSC)
- Gaz artériel
- Ions, urée, créatinine, glycémie, digitaline sérique
- Alanine aminotransférase (ALT), aspartate aminotransférase (AST)
- CK-MB, Troponine, D-dimères
- Dosage ingesta et excreta
- Analyse d'urine
- Limite liquidienne 1 500 ml par jour
- O₂ via lunette nasale 2 l/min
- Ventilation non invasive à deux niveaux de pression (BiPAP, *Bilevel positive airway pressure*)

Prescriptions médicales :

Conserver les prescriptions usuelles du patient et ajouter :

- NaCl 0,9 % TVO
- Morphine 5 mg S.C. *stat.*
- Lasix 40 mg I.V. *stat.* puis tid (furosémide, diurétique [de l'anse])
- Débuter protocole de Tridil I.V. *stat.* (vasodilatateur coronarien)

Les résultats des analyses cliniques et des examens paracliniques ont permis au cardiologue d'établir un diagnostic d'œdème aigu du poumon (OAP).

31. Le Rx du poumon PA est inscrit dans les ordonnances médicales de monsieur Rousseau. En prenant en compte la situation clinique de monsieur Rousseau, cet examen clinique permet d'identifier quel problème?

- a. La présence de liquide dans l'espace alvéolaire.
- b. La présence d'une embolie pulmonaire.
- c. La présence d'un épanchement pleural.
- d. La présence d'une atélectasie aux bases des poumons.

32. Quel est le but thérapeutique recherché par l'administration de la morphine et nitroglycérine I.V. selon le protocole de l'unité de soins?

- a. Prévenir une douleur d'origine angineuse.
- b. Diminuer la pression artérielle.
- c. Améliorer la perfusion rénale.
- d. Améliorer la fonction respiratoire.

33. En prenant en compte l'ensemble des éléments de l'histoire médicale de monsieur Rousseau, quel problème pourrait être la source la plus plausible de son épisode d'OAP?

- a. Une situation de non-observance à l'égard de certains de ses médicaments.
- b. Une défaillance hépatique.
- c. Une situation de stress.
- d. Un nouvel infarctus du myocarde.

34. Dans le contexte d'un œdème aigu du poumon, quel est **le but** d'appareiller monsieur Rousseau à un système de ventilation non invasive à deux niveaux de pression (BiPAP)?

- a. Augmenter le taux de saturation en oxygène et diminuer le travail respiratoire.
- b. Favoriser le retour du liquide de l'espace alvéolaire à la circulation sanguine.
- c. Diminuer la pression artérielle systémique.
- d. Provoquer la vasodilatation des artères pulmonaires.

35. Au moment de l'examen clinique de monsieur Rousseau, quelle question l'infirmière aurait-elle pu poser afin de contribuer à établir le diagnostic d'OAP?

- a. Combien de litres d'eau avez-vous bus aujourd'hui?
- b. Avec combien d'oreillers dormez-vous la nuit?
- c. Avez-vous eu des douleurs dans la poitrine depuis votre dernière hospitalisation?
- d. Prenez-vous beaucoup de café?

Fin du questionnaire sur les connaissances en cardiologie.

Merci de votre participation à la recherche.

PAREA PA2014-009

SCHF : effet sur l'acquisition des connaissances

Évaluation des connaissances en cardiologie (ECC-B)

(10.03.2016)

SVP, remplir les informations dans le tableau suivant avant de débiter le questionnaire

Numéro de dossier :	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Date :	<input type="text"/>	
Âge :	<input type="text"/>	Sexe :	Féminin <input type="checkbox"/>	Masculin <input type="checkbox"/>
Établissement d'enseignement :	<input type="text"/>			
Diplôme collégial complété :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Diplôme universitaire complété :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Dans le cadre de mes cours en soins infirmiers, j'ai eu des notions théoriques portant sur :				
Angine	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Infarctus du myocarde	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		
Insuffisance cardiaque	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>		

Formulaire de consentement à participer à la recherche

Titre du projet

Effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0.

Chercheurs responsables

Ivan L. Simoneau, inf., Ph. D., Cégep de Sherbrooke, Sherbrooke

Bruno Pilote, inf., M. Sc., Cégep de Sainte-Foy, Québec

Invitation

Nous vous invitons à participer au projet de recherche visant à mesurer l'effet de quatre enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique haute fidélité sur l'acquisition de vos connaissances en cardiologie. Les informations recueillies lors de cette recherche seront utiles aux enseignants pour préciser le contenu des cours et des simulations cliniques en matière de cardiologie dans le cadre de la formation en soins infirmiers.

Objectifs de la recherche

L'objectif de la recherche consiste à évaluer l'effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0.

Déroulement de la recherche

À titre d'étudiants de cinquième session, et au meilleur de vos connaissances en cardiologie, vous êtes invités à répondre à toutes les questions du questionnaire. Le temps alloué pour remplir le questionnaire est de 90 minutes. À la mi-décembre 2016, une période de 60 minutes sera prévue à votre horaire pour répondre à vos questions au sujet des concepts et des connaissances de cardiologie abordés dans le questionnaire.

Risques, inconvénients, bénéfices et compensation pour les participants

Il n'y a aucun risque à l'intégrité physique, psychologique, sociale ou morale associé à cette recherche. Il n'y a aucune compensation matérielle ou financière de prévue pour votre participation à la recherche. À la fin de la session, vous aurez droit à un débriefing portant sur les réponses aux questions de l'ECC (le questionnaire).

Droits des participants

Votre participation à la recherche est volontaire. Vous êtes entièrement libre d'y participer ou non, et de vous retirer en tout temps. Un refus de votre part n'entraînera aucune pénalité et n'influencera pas vos résultats scolaires. Si vous acceptez de participer au projet, vous aurez le droit de vous retirer en tout temps sans justification, sans subir de pénalité ni de préjudice.

Lors du traitement des données ou de la divulgation des résultats de recherche, votre anonymat et votre vie privée seront protégés. À la fin de l'étude, les données seront conservées pendant une période de cinq ans, à compter de la date de la fin du projet, soit vendredi 16 juin 2017, après quoi, elles seront détruites le respect des règles institutionnelles de traitement des données confidentielles du Cégep de Sherbrooke, vendredi 17 juin 2022.

Pour toute question relative aux aspects éthiques de ce projet, vous pouvez contacter :

Kim Noel-Boulet, Président
Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CÉR) du Cégep de Sherbrooke
(819) 564-6350 poste 4394
kim.noel-boulet@cegepsherbrooke.qc.ca

Sylvain Auclair, Président
Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CÉR) du Cégep de Sainte-Foy
sylvain.auclair@cegep-ste-foy.qc.ca

Louise Bouchard, Secrétaire
Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CÉR) du Cégep de Sherbrooke
(819) 564-6350 poste 4173
louise.Bouchard@cegepsherbrooke.qc.ca

Consentement

J'ai lu et compris le présent formulaire qui expose les conditions, les risques et les bienfaits de ma participation au projet de recherche intitulé : « *Effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0* ». J'ai obtenu des réponses satisfaisantes aux questions que je me posais au sujet de ce projet.

J'accepte librement de participer et je comprends que je peux me retirer de l'étude en tout temps, sans justification, sans pénalité, ni préjudice. Mon refus de participer à cette recherche n'aura aucune incidence sur mes résultats académiques. De même, les informations recueillies n'auront aucun effet sur l'évaluation que j'aurai pour le cours associé à ce projet.

Je m'engage à respecter et préserver la confidentialité des renseignements dont je prendrai connaissance dans le cadre de cette recherche. Enfin, je comprends qu'aucun bénéfice ni redevance ne me sera remis à la suite de ma participation.

Signature du participant

Date

Vignette contextuelle I (questions 1 à 5) :

Monsieur Germain Rousseau, hospitalisation, angine stable typique

Monsieur Germain Rousseau, âgé de 62 ans, est admis sur une unité de soins pour une investigation médicale dans les suites d'un premier épisode d'angine stable typique (douleurs rétrosternales, douleurs dans le bras gauche et douleurs irradiantes à la mâchoire). Il mesure 170 cm et pèse 82,3 kg pour un IMC de 28,5 (classification « embonpoint »). La mesure de son tour de taille se situe à 106 cm (≥ 94 cm = classification « embonpoint »). Ses paramètres vitaux sont les suivants : P.A. = 176/98 mm Hg; F.C. au repos = 71 batt./min; saturation en O₂ à l'air ambiant = 95 %; glycémie capillaire = 11,3 mmol/L. Monsieur Rousseau n'a pas de médecin de famille, ne possède aucun antécédent de nature médicale et chirurgicale, et il ne consomme aucun médicament sous prescription. Il consomme de l'acétaminophène de façon occasionnelle pour des douleurs à la région lombaire, ainsi que pour des céphalées.

L'histoire de santé de monsieur Rousseau révèle les informations suivantes. Il occupe un poste de vendeur pour une firme de produits de construction. Ses journées de travail sont longues, et se décrit spontanément comme étant un bourreau de travail. Il est un fumeur (20-25 cigarettes die) depuis plus de 46 ans. Il ne pratique aucune forme d'activité physique, sauf qu'il prend part de façon occasionnelle à quelques parties de golf corporatives (en voiturette). Il prend au moins 2 repas par jour dans des restaurants de type restauration rapide, et consomme de façon quotidienne plus de 2 litres de boissons gazeuses (généralement du cola au sucre). Son niveau de consommation d'alcool est jugé à faible risque (< 15 consommations par semaine). Son père est décédé à l'âge de 54 ans des suites d'un infarctus du myocarde.

1. L'angine stable est considérée comme étant une coronaropathie. Quelle est la principale cause de la coronaropathie?

- a. Le tabagisme.
- b. Le processus athéromateux (plaques athéromateuses).
- c. Les antécédents familiaux de maladies cardiovasculaires.
- d. L'hypertension artérielle chronique.

2. Les plaques athéromateuses se développent dans les artères coronaires à la suite d'interactions entre les éléments constitutifs du sang et ceux qui composent la paroi vasculaire interne. Identifier deux facteurs responsables de l'apparition et du développement de ces plaques?

- a. Une diète riche en gras insaturé et la consommation de sucres simples.
- b. Le processus inflammatoire et l'hypertension artérielle.
- c. Le processus inflammatoire, ainsi que les lésions endothéliales (paroi vasculaire interne).
- d. La présence d'un IMC > 25 combiné à une glycémie à jeun anormalement élevée.

3. Monsieur Rousseau présente de nombreux facteurs de risque liés à la coronaropathie. Certains sont modifiables, alors que d'autres ne le sont pas. Identifier deux facteurs de risque modifiables de la coronaropathie documentés chez monsieur Rousseau?

- a. Sa glycémie capillaire et son IMC.
- b. Sa sédentarité et sa consommation d'alcool.
- c. Son âge et ses antécédents familiaux.
- d. Sa fréquence cardiaque au repos et sa glycémie capillaire.

4. En regard des informations documentées dans l'histoire de monsieur Rousseau, identifier trois facteurs de risque non modifiables sur lesquels il ne pourrait pas agir afin de ralentir le développement d'une coronaropathie?

- a. Son âge, son sexe (masculin) et ses antécédents familiaux.
- b. Sa sédentarité, son âge et sa prise occasionnelle de comprimés d'acétaminophène.
- c. Son profil lipidique, sa consommation de tabac et sa sédentarité.
- d. Sa glycémie capillaire, son tour de taille et ses antécédents familiaux.

5. Le syndrome métabolique constitue un facteur de risque de la coronaropathie et il peut être attribué au phénomène de l'insulinorésistance. Quelles données décrites dans l'histoire de monsieur Rousseau suggèrent qu'il pourrait être à risque de développer un diabète de type 2?

- a. Son tour de taille, sa consommation de boissons gazeuses et sa consommation d'alcool.
- b. Son tour de taille, sa P.A et sa glycémie capillaire.
- c. Sa glycémie capillaire, sa consommation importante de boissons gazeuses et son IMC.
- d. Sa glycémie capillaire, sa P.A. et ses antécédents familiaux.

Vignette contextuelle II (questions 6 à 10) :

Monsieur Germain Rousseau, investigation médicale, angine stable typique

Monsieur Germain Rousseau est hospitalisé pour une investigation médicale en raison d'un premier épisode d'angine stable typique (douleurs dans le bras gauche, douleurs irradiantes à la mâchoire et douleurs rétrosternales). Dans le contexte de sa courte hospitalisation (2 jours) sur l'unité de soins, l'équipe médicale a effectué de nombreuses analyses cliniques, ainsi que des examens paracliniques.

6. Dans le volet des ordonnances médicales prescrites au dossier de monsieur Rousseau, on retrouve une série d'analyses cliniques visant à éliminer ou confirmer un diagnostic de syndrome coronarien aigu (infarctus). Selon vous, laquelle des analyses suivantes a été la plus utile pour éliminer le diagnostic d'un syndrome coronarien aigu (infarctus) chez monsieur Rousseau?

- a. Le taux sanguin de la troponine.
- b. Le taux sanguin de la créatine kinase.
- c. Le taux sanguin de la protéine C réactive haute sensibilité (CRP hs).
- d. Le taux sanguin de l'aspartate aminotransférase (AST).

7. Lors de son investigation, monsieur Rousseau a subi une épreuve d'effort (électrocardiographie à l'effort) afin d'évaluer sa réponse cardiovasculaire à un stress physique. Identifier un critère de positivité d'une ischémie myocardique dans le contexte de l'épreuve d'effort?

- a. L'apparition de nausées et vomissements.
- b. La dyspnée à l'effort.
- c. Une élévation ≥ 1 mm de l'onde ST à l'ECG (changement électrique).
- d. La tachycardie à l'effort.

8. L'équipe médicale a prescrit le dosage sanguin d'une protéine considérée comme un marqueur d'inflammation vasculaire. Des taux plasmatiques élevés de cette protéine annoncent des accidents cardiaques, des accidents vasculaires cérébraux, des maladies vasculaires périphériques et le diabète. De quelle analyse clinique s'agit-il?

- a. La protéine C réactive haute sensibilité (CRP hs).
- b. Le temps de Quick (INR, *International Normalized Ratio*).
- c. L'électrophorèse des protéines sériques.
- d. La créatine kinase MB (CK-MB).

9. Les analyses cliniques la glycémie à jeun et du taux d'hémoglobine glyquée (Hémoglobine A_{1c}) ont été incluses dans le processus d'investigation de monsieur Rousseau. Ces analyses ont révélé des taux anormalement élevés (glycémie à jeun = 11,6 mmol/L; hémoglobine glyquée = 12,5 %). En prenant en compte la valeur de la glycémie capillaire de monsieur Rousseau à son arrivée à l'hôpital (11,3 mmol/L), quelle raison a motivé l'équipe médicale à prescrire les analyses de la glycémie à jeun et de l'hémoglobine glyquée?

- a. Pour valider un diagnostic de diabète de type 2, car il est connu que l'incidence de la coronaropathie est très élevée chez les personnes diabétiques.
- b. Pour ajuster sa diète.
- c. Il s'agit d'analyses cliniques de routine effectuées dans les hôpitaux.
- d. Pour éviter de lui perfuser un soluté contenant du dextrose (D5 % + H₂O).

10. Le bilan lipidique sanguin de monsieur Rousseau a révélé les données suivantes : cholestérol total 7,21 mmol/L; lipoprotéines de faible densité (LDL) = 5,32 mmol/L; lipoprotéines de haute densité (HDL) = 0,72 mmol/L. Que suggèrent les données du bilan lipidique de monsieur Rousseau?

- a. Que le bilan est exemplaire.
- b. Que la valeur du cholestérol total est normale.
- c. Que les valeurs LDL et HDL sont trop basses.
- d. Qu'il est à haut risque de développer une maladie vasculaire.

Vignette contextuelle III (questions 11 à 15) :

Monsieur Germain Rousseau, profil pharmacologique, angine stable typique

Monsieur Germain Rousseau a obtenu son congé médical avec les diagnostics d'angine stable typique et de diabète de type 2. L'équipe médicale lui a transmis des ordonnances et des prescriptions médicales de départ.

Ordonnances médicales :

- Congé de travail de 2 semaines
- Rendez-vous médical à la clinique médicale dans 1 mois
- Rendez-vous et inscription au Centre de jour du diabète de l'hôpital local
- Se procurer un glucomètre personnel (pharmacie)
- Se procurer un sphygmomanomètre électronique (pharmacie)
- Remplir un carnet de santé quotidien (poids, glycémie capillaire, T.A., pouls)

Prescriptions médicales :

- Nitroglycérine translingual^{Pr} 0,4 mg 1-2 spray s/l PRN (vasodilatateur coronarien)
- AAS 81 mg die (acide acétylsalicylique, antiplaquettaire)
- Zocor^{Pr} 40 mg die (simvastatine, hypolipidémiant)
- Norvasc^{Pr} 5 mg die (amlodipine, bloqueur des canaux calciques)
- Glucophage^{Pr} 500 mg bid (metformin, antidiabétique)
- DiaBeta^{Pr} 5 mg die (glyburide, antidiabétique)

11. La prise quotidienne d'AAS doit être débutée au premier soupçon d'une maladie coronarienne. Cette thérapie pharmacologique vise à en atténuer les symptômes, ainsi qu'à prévenir le syndrome coronarien aigu (infarctus). L'AAS entraîne une inhibition de la thromboxane A-2, un médiateur chimique nécessaire à l'agrégation plaquettaire et responsable en partie de la vasoconstriction endothéliale. Quel est l'effet visé par la prise d'AAS dans le cas de monsieur Rousseau?

- a. Renforcer la contraction des ventricules de son cœur.
- b. Abaisser son taux sanguin de la protéine C réactive haute sensibilité (CRP hs).
- c. Éviter la formation de thrombus dans le réseau vasculaire et coronarien.
- d. Abaisser la demande en oxygène de son muscle cardiaque.

12. Parmi les six (6) médicaments prescrits à monsieur Rousseau, lequel est intégré sur une base quotidienne pour prévenir un infarctus du myocarde?

- a. Glucophage^{Pr}.
- b. Nitroglycérine translingual^{Pr}.
- c. DiaBeta^{Pr}.
- d. AAS.

13. Quels sont les deux effets indésirables les plus courants associés à la prise de nitroglycérine translingual^{Pr} dans le but de soulager les symptômes typiques de l'angine stable?

- a. Douleurs musculaires modérées à importantes et faiblesses musculaires.
- b. Nausées et vomissements.
- c. Crampes musculaires et hypotension orthostatique.
- d. Hypotension orthostatique et céphalées.

14. Les statines (p. ex. Zocor^{Pr}) sont les hypolipémiants les plus couramment administrés dans les cas de dyslipidémie. Elles possèdent les propriétés pharmacologiques suivantes : 1. favorisent l'élimination des LDL par le foie; 2. augmentent légèrement le taux de HDL; 3. abaissent le taux de CRP. Toutefois, dans de rares occasions, la prise de statines peut entraîner des lésions hépatiques et une myopathie. Ces effets indésirables se manifestent notamment par l'apparition de douleurs musculaires modérées à sévère et de faiblesses musculaires. Dans le contexte de l'introduction d'un traitement aux statines chez monsieur Rousseau, quelle analyse clinique effectuée, effectuée un mois après le début de cette thérapie, permettrait d'objectiver l'apparition de lésions hépatiques ou d'une myopathie ?

- a. Le dosage de la créatine kinase MB (CK-MB).
- b. Le dosage de la bilirubine directe.
- c. Le dosage de la créatine kinase totale (CK).
- d. Le dosage de la créatinine.

15. Monsieur Rousseau consomme de 10 à 14 consommations d'alcool par semaine, sous la forme de cocktails composés de vodka additionnée de jus de pamplemousse. En référence aux prescriptions médicales de départ de monsieur Rousseau, quelles informations pertinentes l'infirmière doit-elle lui communiquer au sujet de sa consommation d'alcool, particulièrement en ce qui a trait au jus de pamplemousse?

- a. Les réponses c et d sont les informations pertinentes à communiquer à monsieur Rousseau.
- b. Qu'il pourra continuer à consommer des cocktails additionnés de jus de pamplemousse.
- c. Que la prise combinée de jus de pamplemousse et de NorvascPr peut entraîner une augmentation des effets hypotenseurs du médicament.
- d. Que la prise combinée de jus de pamplemousse et de ZocorPr peut augmenter de façon importante l'absorption du médicament et causer des atteintes musculaires graves.

Vignette contextuelle IV (questions 16 à 20) :

Monsieur Germain Rousseau, récédive d'un événement cardiaque, syndrome coronarien aigu

Trois semaines après son congé médical avec les diagnostics d'angine stable et de diabète de type 2, monsieur Rousseau est conduit en toute urgence au centre hospitalier pour une angine de plus de 45 minutes non soulagé par sa nitroglycérine translingual. L'infirmière de l'urgence procède à l'examen clinique au moyen de l'outil PQRSTU. Les données objectives sont les suivantes : 1. présence d'une douleur rétrosternale aiguë d'une intensité perçue à 9 (échelle de 0 à 10), s'irradiant dans sa mâchoire et son bras gauche; 2. la peau est grisâtre, moite et froide au toucher; 3. le patient est anxieux (niveau grave), effrayé, agité et bouleversé; 4. le patient répète à plusieurs reprises : « *Je sens que je vais mourir* ». Au questionnaire, monsieur Rousseau ajoute qu'il était au repos (télévision) lorsque la douleur a débuté.

Quarante minutes après son admission à l'urgence. Compte tenu de l'histoire médicale récente de monsieur Rousseau, ainsi que de la nature et de l'intensité de ses symptômes, l'équipe médicale a établi un diagnostic temporaire d'infarctus du myocarde. Elle prescrit une perfusion de Tridil^{Pr} (nitroglycérine I.V., vasodilatateur coronarien) et d'héparine (anticoagulant) selon le protocole de l'établissement, et le réfère en stat. au service d'hémodynamie afin de procéder à une coronarographie.

16. Les données objectives recueillies par l'infirmière au moment de l'examen clinique de monsieur Rousseau révèlent que sa peau est moite et froide au toucher et que son teint est grisâtre. Qu'est-ce qui explique la présence de ces symptômes chez une personne en proie d'un syndrome coronarien aigu?

- a. Il s'agit de symptômes qui résultent d'une réaction normale du système parasympathique.
- b. Il s'agit d'une réaction à l'anxiété.
- c. Il s'agit de manifestations du système nerveux sympathique attribuables à la libération des catécholamines (noradrénaline et adrénaline).
- d. Monsieur Rousseau est agité, car il répète à plusieurs reprises qu'il sent qu'il va mourir.

17. En considérant les différentes dimensions de l'outil PQRSTU, quelle information supplémentaire pertinente recueillie par l'infirmière permettrait de mieux documenter l'événement cardiaque de monsieur Rousseau?

- a. Le contenu de son dernier repas.
- b. S'il a fait des épisodes d'angine depuis son dernier congé médical.
- c. S'il s'est plaint de céphalées récurrentes.
- d. S'il comprend bien la technique de prise de nitroglycérine translingual.

18. Après avoir procédé à l'évaluation initiale de monsieur Rousseau, l'infirmière relève une série d'ordonnances et de prescriptions médicales. En considérant l'ordonnance et les prescriptions suivantes, quelle intervention l'infirmière devrait-elle effectuer en priorité?

- a. Ativan^{Pr} 1 mg s/l (lorazépam).
- b. Installer un soluté Dextrose à 5 % et NaCl 0.9 % 500 ml en TVO.
- c. Appeler *stat.* la technicienne pour réaliser un électrocardiogramme (ECG) à 12 dérivations.
- d. Installer et administrer 3 litres d'oxygène par lunette nasale.

19. Parmi les examens paracliniques suivants, lequel permettrait de mieux apprécier et évaluer l'état des artères coronaires de monsieur Rousseau?

- a. Coronarographie.
- b. Scintigraphie cardiaque (thallium-201).
- c. Échographie cardiaque.
- d. Électrocardiogramme (ECG) à l'effort.

20. Quelle raison pourrait expliquer le fait que l'équipe médicale ait référé monsieur Rousseau au service d'hémodynamie en toute urgence (*stat.*), sans ne lui avoir prescrit aucune analyse sanguine?

- a. Le patient est trop souffrant.
- b. Le patient est référé en urgence au service d'hémodynamie.
- c. Le résultat de l'analyse aurait été supérieur à la valeur.
- d. Les résultats de ces analyses n'auraient pas changé la conduite médicale.

Vignette contextuelle V (questions 21 à 25) :

Monsieur Germain Rousseau, intervention coronarienne percutanée d'urgence, infarctus du myocarde (IDM)

La coronarographie de monsieur Rousseau a révélé deux lésions coronariennes : une sténose significative (85 %) et peu calcifiée, d'une longueur de 12 mm de l'artère antérieure ventriculaire, ainsi qu'une sténose subocclusive (95 %) de l'artère coronaire gauche. Par conséquent, le cardiologue a procédé avec succès à la revascularisation par angioplastie (ballonnet) des deux lésions, puis il a implanté trois endoprothèses à élution de substance (stent à enrobage médicamenteux). Il n'y a pas eu de complication et monsieur Rousseau a bien toléré l'intervention. Le cardiologue a confirmé le diagnostic d'infarctus du myocarde.

Monsieur Rousseau est de retour à sa chambre. Il est au lit et ne formule aucune plainte. Les signes vitaux sont stables et bons. Il est sous surveillance par télémétrie; il a un soluté sous pompe en cours (NaCl 0,9 % à 80 ml/h) et de l'oxygène administré par lunette nasale (2 l/min); il a un pansement compressif au poignet droit (artère radiale droite).

21. Quelle est la complication la plus courante qui peut survenir dans les suites d'une intervention coronarienne percutanée?

- a. Déshydratation.
- b. Dissection d'une artère coronaire.
- c. Arythmie cardiaque.
- d. Infection locale ou systémique.

22. Dans les suites de l'intervention coronarienne percutanée, quelle recommandation l'infirmière doit-elle communiquer à monsieur Rousseau afin de prévenir la formation de thrombus dans ses membres inférieurs?

- a. Boire beaucoup d'eau afin de se réhydrater.
- b. Marcher plus de 20 mètres à trois reprises par jour jusqu'à la reprise de ses activités normales.
- c. Mobiliser ses membres inférieurs dans son lit (contractions, flexion et extension).
- d. Effectuer des exercices d'inspiration incitative afin de faciliter le recrutement alvéolaire.

23. Quelle donnée objective permettrait à l'infirmière de valider que le pansement compressif à l'artère radiale entrave la circulation sanguine?

- a. La main droite de monsieur Rousseau n'est pas froide au toucher.
- b. Monsieur Rousseau est en mesure de bien manier ses ustensiles lors des repas.
- c. Monsieur Rousseau ne se plaint pas d'engourdissement de la main droite.
- d. Le temps du remplissage capillaire des doigts de la main droite est > 2 secondes.

24. L'infirmière remarque une collection de sang dans le tissu sous cutané qui s'étend du pansement compressif jusqu'au milieu de l'avant-bras. De quoi s'agit-il?

- a. Une hémorragie massive.
- b. Une ecchymose.
- c. Un hémangiome.
- d. Un hématome.

25. L'endoprothèse à élution de substance permet de maintenir la perméabilité des artères coronaires lésées en comprimant la paroi artérielle et en assurant une résistance à la vasoconstriction. Malgré les propriétés physique et pharmacologique de cette prothèse vasculaire, pour quelle raison monsieur Rousseau se voit-il prescrire du Plavix^{Pr} (clopidogrel, antiplaquettaire) sur une base journalière (die), et ce, pour une année complète?

- a. Cette anticoagulothérapie fait partie des bonnes pratiques médicales.
- b. Le Plavix^{Pr} est un excellent anticoagulant.
- c. Le Plavix^{Pr} est un anticoagulant deux fois plus efficace que ne l'est l'héparine.
- d. Car, même enduite de paclitaxel, et tant qu'elle n'est pas complètement endothélialisée, l'endoprothèse à élution demeure potentiellement thrombogène.

Vignette contextuelle VI (questions 26 à 30) :

Monsieur Germain Rousseau, éducation pour la santé, insuffisance cardiaque

Avant de se voir accorder un congé médical dans les suites de son intervention coronarienne percutanée, monsieur Rousseau a subi une échographie cardiaque transthoracique aux fins de diagnostic d'insuffisance cardiaque. Les résultats de cet examen clinique ont révélé une hypokinésie diffuse du ventricule gauche entraînant une diminution de la fraction d'éjection du ventricule gauche à 35% (normale = 60 %; perte de 42 % de la capacité d'éjection). Par conséquent, en prenant en compte ce résultat et, en regard des critères de la classification promulguée par l'*American College of Cardiology* et l'*American Heart Association*, le cardiologue lui a conféré un diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche au stade C.

À l'évaluation clinique, monsieur Rousseau mentionne à l'infirmière qu'il n'a pas de douleur ou d'essoufflement au repos. Il lui souligne toutefois qu'il doit ralentir sa vitesse de marche, car il se fatigue et s'essouffle facilement. De plus, à la marche active, il lui arrive de sentir des palpitations et d'éprouver des douleurs angineuses. Ces symptômes disparaissent lorsqu'il s'assoit quelques minutes.

Dans les dernières journées de son hospitalisation, l'infirmière rencontre monsieur Rousseau à trois reprises pour lui faire des enseignements au sujet de sa limite liquidienne, de l'importance de la prise de poids, de l'importance de surveiller sa consommation de sel et de l'importance d'être compliant à l'égard de ses ordonnances et prescriptions médicales. Monsieur Germain Rousseau a obtenu son congé médical avec le diagnostic d'insuffisance cardiaque gauche, Stade C. Au moment de son départ pour la maison, l'équipe médicale lui a remis une série d'ordonnances et de prescriptions.

Ordonnances médicales :

- Congé de travail 1 mois
- Rendez-vous médical à la Clinique d'insuffisance cardiaque du centre hospitalier local
- Limite liquidienne à 1 800 ml par jour
- Maintenir un poids stable (prise de poids quotidienne)
- Surveillance de la pression artérielle
- Régime hyposodé, apport de sodium à un maximum de 3 g par jour
- Surveillance de l'œdème périphérique

Prescriptions médicales :

- Nitroglycérine translingual^{Pr} 0,4 mg 1-2 spray s/l PRN si DRS (vasodilatateur coronarien)
- AAS 81 mg die (acide acétylsalicylique, antiplaquettaire)
- Plavix^{Pr} 75 mg die (clopidogrel, antiplaquettaire)
- Zocor^{Pr} 40 mg die (simvastatine, hypolipidémiant)
- Norvasc^{Pr} 2.5 mg die (amlodipine, bloqueur des canaux calciques)
- Zestril^{Pr} 20 mg die (lisinopril, inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine)
- Monacor^{Pr} 5 mg die (bisoprolol, bêtabloquant)
- Lanoxin^{Pr} 0.125 mg die (digoxine, antiarythmique, inotrope, glucoside cardiotonique)
- Lasix^{Pr} 20 mg bid (furosémide, diurétique [de l'anse])
- Aldactone^{Pr} 25 mg die (spirinolactone, diurétique [épargneur de potassium])
- Glucophage^{Pr} 500 mg bid (metformin, antidiabétique)
- DiaBeta^{Pr} 5 mg die (glyburide, antidiabétique)

26. Parmi les énoncés suivants, quelle information l'infirmière doit-elle transmettre à monsieur Rousseau à l'égard du Lanoxin^{Pr}?

- a. Prendre son poids chaque jour afin d'ajuster la dose de Lanoxin^{Pr}.
- b. Éviter de consommer des légumes verts afin d'empêcher les fluctuations au niveau de la concentration sérique du Lanoxin^{Pr}.
- c. Effectuer un dosage sanguin sur une base régulière afin de prévenir une intoxication digitalique.
- d. Encourager la prise combinée du Lanoxin^{Pr} avec des fibres alimentaires afin de faciliter l'absorption du médicament.

27. Dans le contexte d'un enseignement, l'infirmière explique à monsieur Rousseau la raison pour laquelle il doit se peser tous les jours et documenter son poids dans un petit carnet. Quel est l'objectif d'assurer un tel suivi?

- a. Pour contrôler sa masse de graisse corporelle.
- b. Pour pronostiquer une hypervolémie potentiellement physiopathologique.
- c. Pour évaluer sa fonction rénale.
- d. Pour s'assurer de l'efficacité thérapeutique de tous ses médicaments.

28. Monsieur Rousseau éprouve de la difficulté à saisir le sens que veut dire « insuffisance cardiaque ». Il questionne l'infirmière au sujet sa « maladie cardiaque ». En utilisant un vocabulaire adapté, quelle est la meilleure réponse que l'infirmière peut lui transmettre faciliter sa compréhension au sujet de sa condition clinique?

- a. « L'insuffisance cardiaque est une maladie qui apparaît lorsque le cœur éprouve des difficultés à pomper le sang nécessaire pour répondre à vos besoins physiques ».
- b. « L'insuffisance cardiaque est une impotence du muscle myocardique résultant d'une ischémie myocardique prolongée ».
- c. « L'insuffisance cardiaque est une défaillance chronique des cellules de votre myocarde ».
- d. « L'insuffisance cardiaque est un une crise de cœur ».

29. Monsieur Rousseau est très inquiet de se voir prescrire autant de médicaments. Il mentionne à l'infirmière qu'il n'en prenait aucun avant sa première hospitalisation pour la crise d'angine (voir vignette contextuelle I). Par rapport à son besoin d'information, quelle serait la meilleure réponse que l'infirmière pourrait communiquer à monsieur Rousseau?

- a. « Je suis d'accord avec vous, vous prenez beaucoup de médicaments, mais vous n'avez pas le choix de les prendre si vous ne voulez pas mourir ».
- b. « C'est votre cardiologue qui a prescrit les médicaments et il sait ce qui est bon pour vous. Ne vous inquiétez pas pour ça ».
- c. « Votre questionnement est légitime, mais je voudrais connaître quelle est votre plus grande préoccupation à l'égard de votre médication ».
- d. « Dans votre état actuel, ces médicaments sont essentiels et chacun joue un rôle précis. Vous n'avez pas le choix de les prendre tous ».

30. Avant son départ de l'hôpital, l'infirmière explique à monsieur Rousseau qu'il devra porter une attention particulière à certains symptômes comme : la dyspnée au repos, l'orthopnée, la toux et la présence d'œdème aux chevilles. L'infirmière mentionne qu'à la première apparition de ces symptômes, il est tenu de se présenter à l'hôpital pour faire évaluer sa fonction cardiaque. Dans le contexte de la condition médicale de monsieur Rousseau, que pourrait suggérer l'apparition de ces symptômes?

- a. Le début d'un processus de décompensation cardiaque aiguë.
- b. Une infection pneumonie, car il est affaibli par la maladie.
- c. Une augmentation de la pression artérielle et de la fatigue physique
- d. Une stase hépatique occasionnée par de l'hypertension portale.

Vignette contextuelle VII (questions 31 à 35) :

Monsieur Germain Rousseau, hospitalisation d'urgence, œdème aigu du poumon

Monsieur Rousseau se présente à son troisième rendez-vous à la Clinique d'insuffisance cardiaque. Il se dit bien et ne présente pas de douleur, mais souligne qu'il éprouve de la difficulté à trouver le sommeil depuis quelques jours. Lors de l'auscultation pulmonaire, l'infirmière note la présence de crépitations fins aux bases pulmonaires gauche et droite. La mesure de la saturation en oxygène (SpO₂) à l'air ambiant se situe à 90 %, la pression artérielle à 172/88 mm Hg et la fréquence cardiaque à 68 batt./min. De plus, monsieur Rousseau mentionne que ses chaussures sont serrées et l'infirmière objective de l'œdème à godet bilatéral aux membres inférieurs. À la lecture des données documentées dans le carnet de santé de monsieur Rousseau, l'infirmière constate qu'il a pris 2,6 kg depuis son dernier rendez-vous (1 semaine). Monsieur Rousseau est immédiatement vu par le cardiologue responsable de la clinique qui valide les données cliniques recueillies par l'infirmière.

Le cardiologue établit un diagnostic temporaire d'œdème aigu du poumon et transfère monsieur Rousseau à l'unité de soins intermédiaires de cardiologie dans le but de stabiliser sa condition médicale. Des ordonnances et prescriptions médicales sont inscrites au dossier-patient.

Ordonnances médicales :

- Rx du poumon PA (postérieur-antérieur)
- ECG
- Formule de sang complète et différentielle (FSC)
- Gaz artériel
- Ions, urée, créatinine, glycémie, digitaline sérique
- Alanine aminotransférase (ALT), aspartate aminotransférase (AST)
- CK-MB, Troponine, D-dimères
- Dosage ingesta et excreta
- Analyse d'urine
- Limite liquidienne 1 500 ml par jour
- O₂ via lunette nasale 2 l/min
- Ventilation non invasive à deux niveaux de pression (BiPAP, *Bilevel positive airway pressure*)

Prescriptions médicales :

Conserver les prescriptions usuelles du patient et ajouter :

- NaCl 0,9 % TVO
- Morphine 5 mg S.C. *stat.*
- Lasix 40 mg I.V. *stat.* puis tid (furosémide, diurétique [de l'anse])
- Débuter protocole de Tridil I.V. *stat.* (vasodilatateur coronarien)

Les résultats des analyses cliniques et des examens paracliniques ont permis au cardiologue d'établir un diagnostic d'œdème aigu du poumon (OAP).

31. Le Rx du poumon PA a permis d'objectiver la présence de liquide dans l'espace alvéolaire de monsieur Rousseau. Selon vous, quelles manifestations cliniques viendraient corroborer les résultats du Rx du poumon?

- a. Un gain de poids signifiant (2,6 kg en une semaine).
- b. Les réponses a et c sont bonnes.
- c. La présence de crépitants fins aux bases pulmonaires gauche et droite.
- d. Une atélectasie aux bases des poumons.

32. Quel est le but thérapeutique recherché par l'administration de la morphine et nitroglycérine I.V. selon le protocole de l'unité de soins?

- a. Prévenir une douleur d'origine angineuse.
- b. Diminuer la pression artérielle.
- c. Améliorer la perfusion rénale.
- d. Améliorer la fonction respiratoire.

33. Sous la rubrique « Constats de l'évaluation » du plan de traitement infirmier de monsieur Rousseau, l'infirmière inscrit que le problème source de l'OAP pourrait être attribuée à un contexte de non-observance à l'égard d'un seul de ses médicaments. Selon vous, quel est le médicament, le plus probable, ciblé par l'infirmière?

- a. Monacor^{Pr} 5 mg die (bisoprolol, bêtabloquant).
- b. Lanoxin^{Pr} 0.125 mg die (digoxine, antiarythmique, inotrope, glucoside cardiotonique).
- c. Lasix^{Pr} 20 mg bid (furosémide, diurétique [de l'anse]).
- d. Plavix^{Pr} 75 mg die (clopidogrel, antiplaquettaire).

34. Dans le contexte d'un œdème aigu du poumon, quel type de système de ventilation non invasive permettrait à la fois d'augmenter le taux de saturation en oxygène et de diminuer l'intensité du travail respiratoire de monsieur Rousseau?

- a. Un masque venturi à oxygène.
- b. Un système de ventilation en pression positive continue autopilotée.
- c. Un système de ventilation à deux niveaux de pression (BiPAP).
- d. Un système de ventilation en pression négative continue.

35. Au moment de l'examen clinique de monsieur Rousseau, quelle donnée contribuant à établir le diagnostic d'OAP l'infirmière voudrait-elle validée en lui posant la question suivante : « Avec combien d'oreillers dormez-vous la nuit »?

- a. Son niveau d'autonomie en regard de ses AVQ (activités de la vie quotidienne).
- b. La qualité de son sommeil.
- c. La présence et l'intensité d'une orthopnée.
- d. La présence d'un tirage intercostal.

Fin du questionnaire sur les connaissances en cardiologie.

Merci de votre participation à la recherche.

PAREA PA2014-009 « SCHF : Effet sur l'acquisition des connaissances »

Effet d'une séquence d'enseignements évolutifs assistés par la simulation clinique sur l'acquisition des connaissances en cardiologie chez des étudiants du programme Soins infirmiers 180.A0

Simoneau, I. L. et Paquette, C.

