

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

**APPORT DU MANUEL NUMÉRIQUE INTÉGRÉ À UNE INTERVENTION ÉDUCATIVE SUR LE
DÉVELOPPEMENT DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES D'ÉTUDIANTS UNIVERSITAIRES**

**THÈSE PRÉSENTÉE COMME EXIGENCE PARTIELLE DU
DOCTORAT EN ÉDUCATION À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES
EN ASSOCIATION AVEC
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL**

**PAR
MARIE-MICHÈLE LEMIEUX**

OCTOBRE 2020

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

LES REMERCIEMENTS

La longue traversée

Depuis la fin de la maîtrise, je réfléchissais au prochain projet qui allait combler mon désir de faire un petit peu plus, de réaliser quelque chose de différent. Dans cette quête, j'ai eu la chance de participer à divers projets stimulants et surtout, de côtoyer des personnes inspirantes. C'est avec ces personnes que j'ai pu entreprendre cette longue traversée qu'est le parcours doctoral. J'aimerais aujourd'hui remercier chacune d'elles pour leur présence, leur soutien, leur encadrement, mais avant tout, pour m'avoir fait confiance.

Dans la phase préparatoire de cette aventure se trouve ma famille prête à me supporter, voire m'endurer dans ce qui pouvait paraître une folie à certains égards. Mon amoureux, David, mes enfants, Sofie et Alexi, et mes parents, Diane et Guy, qui avec autant de naïveté que je pouvais en avoir, m'ont non seulement encouragée à m'y engager, mais ont également été présents tout au long du parcours, parfois sinueux. Pour votre flexibilité, votre compréhension et votre patience, je vous remercie de tout cœur!

Le signal de départ a quant à lui été donné par une équipe de direction irréprochable. Un duo complémentaire, rigoureux, sincère et empathique. En plus des riches discussions et des relectures accompagnées de suggestions et recommandations pertinentes, rendues dans des délais souvent exigus, j'ai bénéficié de nombreuses considérations tant sur le plan académique, personnel que financier. Ghislain Samson

et Normand Landry, je vous en suis tellement reconnaissante. Je vous remercie d'avoir cru en moi tout au long de cette épopée!

En cours de route, j'ai aussi pu compter sur le soutien, les encouragements et l'écoute de collègues que j'estime beaucoup. M. Bélanger, Alain et Chantal, votre présence et les projets réalisés avec chacun de vous ont incontestablement balisé ma route. Vous avez été des guides, des jalons importants pour moi. Je vous remercie pour les échanges enrichissants et pour tous vos conseils.

L'Université du Québec ainsi que le Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC – dossier de bourse # 205059) ont également contribué à rendre ce retour aux études viable en m'offrant des conditions facilitantes pour conjuguer ma vie de famille, d'étudiante et de professionnelle. Par ce soutien, le périple a été pour moi, somme toute, une aventure agréable et équilibrée.

Me voilà presque à la ligne d'arrivée. Pour leurs suggestions, leur rigueur, leur ouverture et le temps investi dans l'évaluation de la thèse, mes remerciements vont à Stéphane Allaire, Normand Roy et Alain Huot qui ont formé mon jury de thèse.

Je termine cette traversée avec un important bagage cumulé depuis 2016, une contribution aux connaissances en éducation, mais surtout un grand accomplissement personnel. Je remercie tous ceux qui sont (encore!) présents et qui ont parcouru tout ce chemin avec moi. Bien que ce projet fût initialement le fruit d'une ambition personnelle, c'est tous ensemble que nous y sommes arrivés.

LA TABLE DES MATIÈRES

LES REMERCIEMENTS	ii
LA LISTE DES FIGURES	ix
LA LISTE DES TABLEAUX	x
LE RÉSUMÉ	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
LA LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	xvi
LE GLOSSAIRE	xvii
L'INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	6
LA PROBLÉMATIQUE	6
1.1 Le développement des compétences numériques : une responsabilité éducative	11
1.2 Les défis pour l'enseignement	14
1.3 Les défis pour l'apprentissage	18
1.4 Le manuel numérique : une technologie numérique éducative distincte	20
1.5 L'intervention éducative	24
1.6 Les compétences numériques – un flou conceptuel	26
1.6.1 La littératie et les compétences numériques : deux concepts aux frontières perméables	26
1.6.2 Les compétences numériques : un concept aux définitions multiples et variables	29
1.7 Le problème de recherche, sa pertinence et ses limites	32
1.8 La question de recherche	34

1.9	Les objectifs de la recherche	34
	CHAPITRE II	36
	LE CADRE CONCEPTUEL	36
2.1	Le modèle de l'intervention éducative comme cadre de référence	38
2.1.1	La double médiation.....	41
2.1.2	Le dispositif et l'espace transitionnel.....	46
2.2	Les trois phases de l'intervention éducative.....	50
2.2.1	La phase préactive et le concept de design pédagogique	51
2.2.2	La phase interactive et le dispositif numérique	54
2.2.3	La phase postactive et le développement des compétences numériques .	60
	CHAPITRE III	78
	LA MÉTHODOLOGIE	78
3.1	La justification de l'approche choisie.....	78
3.1.1	Les recherches existantes	79
3.1.2	Notre posture épistémologique.....	82
3.1.3	Les critères de rigueur méthodologique de la recherche qualitative	84
3.1.4	La recherche qualitative	86
3.2	L'étude de cas unique.....	87
3.2.1	La démarche de sélection du cas	89
3.2.2	Le cas sélectionné.....	91
3.3	La collecte de données.....	95
3.4	L'analyse des données.....	114
	CHAPITRE IV	120
	LA PRÉSENTATION ET L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES	120
4.1	La description du cas à l'étude – Axe 1	122
4.1.1	L'infrastructure.....	123
4.1.2	Le cours	123
4.1.3	Le manuel numérique.....	124
4.1.4	L'enseignant universitaire.....	127

4.1.5 Les étudiants universitaires	129
4.1.6 Le besoin de formation, les compétences à développer et les intentions pédagogiques	132
4.1.7 L'inventaire des ressources disponibles.....	133
4.2 L'intervention éducative.....	134
4.2.1 L'utilisation du manuel numérique – Axe 2.....	136
4.2.2 Les compétences numériques et leur niveau de développement cognitif – Axe 3	162
4.2.3 Les conditions au regard de l'utilisation du manuel numérique et de son apport sur les compétences numériques – Axe 4	196
CHAPITRE V	205
LA DISCUSSION.....	205
5.1 L'intervention éducative, un modèle adapté pour favoriser l'intégration des technologies numériques en contexte d'enseignement-apprentissage	206
5.1.1 L'intégration d'une technologie numérique : un processus pédagogique dynamique	208
5.1.2 Les compétences numériques : des compétences en « contexte numérique ».....	210
5.1.3 Les acteurs impliqués dans l'intervention éducative.....	212
5.2 Des facteurs influençant l'utilisation des technologies numériques éducatives au regard du développement des compétences numériques.....	214
5.2.1 La reconnaissance de la diversité de profil socioculturel des étudiants	215
5.2.2 Une présence pédagogique initiale et continue	217
5.2.3 L'alignement technopédagogique et l'authenticité dans les activités d'enseignement-apprentissage.....	221
5.2.4 L'intégration du manuel numérique en interaction avec l'environnement numérique	225
5.3 Les retombées et les limites de la recherche	227
LA CONCLUSION.....	233

Recommandation 1 : Anticiper le développement des compétences numériques, pour mieux agir et apprécier leur atteinte.....	236
Recommandation 2 : Lever les barrières technologiques entravant le développement des compétences numériques	237
Recommandation 3 : Penser l'intégration des technologies numériques comme des dispositifs en soutien aux activités d'enseignement-apprentissage qui soient alignées, authentiques, inclusives et actives.....	238
Recommandation 4 : Viser une approche institutionnelle pour favoriser un développement progressif et durable des compétences numériques des étudiants	239
ANNEXE A LE PROFIL DE L'APPRENANT NUMÉRIQUE	241
ANNEXE B LA GRILLE D'OBSERVATION PROPOSÉE.....	249
ANNEXE C LE CANEVAS D'ENTRETIEN SEMI-STRUCTURÉ UTILISÉ AVEC L'ENSEIGNANT	254
ANNEXE D UN RELEVÉ D'ÉVÉNEMENTS	268
ANNEXE E LE GUIDE D'ENTRETIEN UTILISÉ POUR LES GROUPES DE DISCUSSION	277
ANNEXE F LE QUESTIONNAIRE UTILISÉ AUPRÈS DES ÉTUDIANTS (Q5).....	282
ANNEXE G LE CERTIFICAT D'ÉTHIQUE	291
ANNEXE H LA RÉPARTITION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS PAR SECTION DU QUESTIONNAIRE SELON LES SEPT SÉANCES.....	293
ANNEXE I L'UTILISATION DES FONCTIONNALITÉS ET INTERACTIONS VÉCUES AU FIL DES SÉANCES SELON LES ÉTUDIANTS.....	295
ANNEXE J LES COMMENTAIRES DES RÉPONDANTS LIÉS AUX DIFFICULTÉS RENCONTRÉES	297
ANNEXE K LES NIVEAUX COGNITIFS ANTICIPÉS ET ÉVALUÉS PAR L'ENSEIGNANT POUR CHACUNE DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES PRÉSENTÉES DANS LA CADRE DE RÉFÉRENCE JISC (2016)	300

ANNEXE L LES RÉPARTITIONS GLOBALE ET AU FIL DES SÉANCES DES DEGRÉS D'ACCORD DES RÉPONDANTS SELON LES ÉNONCÉS DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES	303
LES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	306

LA LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'intervention éducative et ses trois phases appliquées à notre cadre conceptuel selon l'adaptation simplifiée, inspirée de Araújo-Oliveira (2012)	38
Figure 2 : La représentation de l'espace transitionnel appliquée à notre recherche sur l'apport du manuel numérique dans le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires.....	47
Figure 3 : Les cinq étapes de l'approche ADDIE présentées de manière circulaire...	52
Figure 4 : Les types de manuels numériques selon leur potentiel d'intégration de multimédia, d'interactivité et de personnalisation (Université du Québec, 2013, p. 6)	56
Figure 5 : Le référentiel « Digital capabilities - The six éléments » (Jisc, 2016).....	71
Figure 6 : La présentation du manuel numérique – extrait tiré du manuel numérique	92
Figure 7 : Les fonctionnalités du manuel numérique – extrait du manuel numérique	93
Figure 8 : L'illustration du cas retenu pour l'apport du manuel numérique, intégré à une intervention éducative, sur le développement des compétences numériques d'étudiants universitaires (Inspirée de Lenoir et al., 2002).....	94
Figure 9 : La stratégie multimodale de collecte de données de l'étude de cas d'une intervention éducative intégrant le manuel numérique à son dispositif....	96
Figure 10 : Le récapitulatif des modalités de collecte de données réparties dans les trois phases de l'intervention éducative selon les types de données et les objectifs de la recherche.....	121
Figure 11 : Un rendu du manuel numérique ouvert avec un outil lecture.....	124
Figure 12 : Les buts du cours - un extrait tiré des diapositives.....	164

LA LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : L'approche ADDIE : ses étapes et ses composantes associées aux phases de l'intervention éducative.....	53
Tableau 2 : Le continuum de développement des compétences numériques selon la taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)	67
Tableau 3 : Les six sphères des compétences numériques (Jisc, 2016).....	74
Tableau 4 : Les dates (jour/mois) des sept séances en classe prévues au plan de cours	94
Tableau 5 : La répartition des entretiens (E0 à E7) préliminaire, préséances et postséances selon leur modalité en présence ou à distance.....	101
Tableau 6 : La répartition des 29 participants dans les trois groupes de discussion (G1 à G3), la moyenne d'âge de chaque groupe et leur genre	105
Tableau 7 : La répartition de l'accès et du niveau de remplissage des questionnaires selon les sept envois	108
Tableau 8 : La répartition des réponses selon les appareils utilisés pour consulter le manuel numérique et selon la version principalement utilisée (numérique ou imprimée) (n = 116)	109
Tableau 9 : Les exigences préalables à la recherche et le calendrier des activités de collecte de données	113
Tableau 10 : Les activités d'appropriation des données par l'étudiante-chercheuse	118
Tableau 11 : Les fonctionnalités présentes dans le manuel numérique et celles tributaires de l'outil de lecture	126
Tableau 12 : La classification des interventions de soutien liées au manuel numérique observées chez l'enseignant	139
Tableau 13 : Le portrait des fonctionnalités du manuel numérique ou de l'outil de lecture utilisées au fil des séances, selon l'observation des étudiants (*) et de l'enseignant (x) et selon ce qui est déclaré par l'enseignant (x)	142
Tableau 14 : Les modalités de consultation et d'impression du manuel numérique selon les sept séances	146
Tableau 15 : L'utilisation totale des fonctionnalités du manuel numérique (*) ou de l'outil de lecture par les étudiants	147
Tableau 16 : Les difficultés rencontrées par les étudiants dans l'utilisation du manuel numérique.....	158

Tableau 17 : L'ordonnancement des degrés d'accord des répondants en ce qui concerne l'apport du manuel numérique sur le développement des compétences numériques	181
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

LE RÉSUMÉ

Le discours soutenant le fait que l'usage des technologies numériques requiert une actualisation des compétences ainsi que de nouvelles compétences pour favoriser l'intégration sociale des individus, tend à s'imposer de manière consensuelle (Koltay, 2011; Littlejohn, Beetham et McGill, 2012; Ng, 2012; Roy, Gareau et Poellhuber, 2018), et ce, tant sur la scène politique internationale (UNESCO, 2008), nationale (HabiloMédias, 2016) que provinciale. L'adoption du Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur (Gouvernement du Québec, 2018a) et du Cadre de référence de la compétence numérique témoigne de cet intérêt pour le développement de compétences numériques au Québec (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2019a).

La présence marquée des technologies numériques dans le contexte éducatif soulève plusieurs interrogations. Ces interrogations sont notamment inhérentes au développement des compétences numériques que divers acteurs sociaux, économiques et politiques considèrent comme essentielles chez les étudiants. Elles concernent l'appréhension face aux inégalités possibles créées entre les niveaux variables d'accès aux technologies et de développement des compétences pour les utiliser (Adams Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall Giesinger et Ananthanarayanan, 2017; Brotcorne, 2019; Demirbilek, 2014; Jones, Ramanau, Cross et Healing, 2010). De quelles compétences s'agit-il, de qui relève la responsabilité de leur développement, comment favoriser leur développement? Par quelles conditions et quelles considérations préalables y parvenir? L'ensemble de ces questionnements sont à la base de cette recherche doctorale.

La littérature consultée fait état d'écart entre la volonté exprimée par les décideurs politiques, le besoin réclamé par les employeurs et les manques à gagner, notamment conceptuels et institutionnels, soulevés par les chercheurs. Cette recherche ambitionne de mettre en lumière la situation actuelle dans les milieux universitaires dans laquelle des technologies numériques sont utilisées pour soutenir les activités pédagogiques, sans toutefois que les conditions y soient toujours présentes pour permettre aux enseignants universitaires d'établir des pratiques contribuant au développement des compétences numériques de leurs étudiants. Basée sur la compréhension que l'utilisation de technologies numériques joue un rôle essentiel dans la formation des étudiants actuels (Roy *et al.*, 2018), cette recherche s'articule autour de l'utilisation

d'une technologie conçue pour une vocation éducative, soit le manuel numérique. Le manuel numérique présente à la fois des opportunités pédagogiques intéressantes, tout en nécessitant une intégration réfléchie afin d'éviter qu'il ne soit perçu et utilisé comme une réplique numérique d'un ouvrage traditionnel (Shin, 2014). C'est notamment pour ses diverses fonctionnalités qui ont le potentiel de soutenir le développement de compétences numériques (Bates, 2015) que nous nous y intéressons.

À partir du modèle de l'intervention éducative, qui s'intéresse aux pratiques anticipées, effectives et réflexives (Alaoui, Pelletier et Lenoir, 2018; Lenoir, 2009, 2014, 2018), cette recherche intègre notamment le concept de « design pédagogique » et propose une articulation entre la « littératie numérique » et les « compétences numériques ». Le modèle de l'intervention éducative permet de structurer à la fois les cadres conceptuel et méthodologique. Par cette recherche, essentiellement qualitative, nous décrivons et analysons l'apport du manuel numérique intégré à une intervention éducative sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires. Par une étude de cas unique, les pratiques anticipées d'un enseignant universitaire, les pratiques effectives observées en contexte de classe et rapportées par les acteurs ainsi que les pratiques réflexives de l'enseignant et de ses étudiants, permettent d'atteindre nos objectifs et de répondre à notre question de recherche, qui se lit ainsi : *Quel est l'apport, du point de vue des acteurs impliqués, d'une intervention éducative intégrant un manuel numérique dans son dispositif sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires?*

Les principaux résultats de cette recherche, issus de perceptions de l'enseignant, des étudiants et de l'observation en salle de classe, donnent un éclairage sur les difficultés rencontrées et les conditions à mettre en place pour favoriser le développement des compétences numériques des étudiants par l'utilisation de technologies numériques. Des facteurs à prendre en considération sont ainsi proposés. De plus, nous identifions la méthode de recherche employée comme reproductible et adaptative pour reconduire des expériences similaires dans d'autres contextes et ainsi jeter des éclairages nouveaux sur des phénomènes peu étudiés. Enfin, quatre recommandations relatives aux pratiques pédagogiques sont proposées. Ultimement, il est souhaité que les connaissances issues de cette recherche contribuent à faire diminuer la reproduction des contextes alimentant les inégalités numériques.

Mots clés : compétences numériques, technologies numériques, manuel numérique, enseignement-apprentissage universitaire, intervention éducative

ABSTRACT

The discourse supporting the fact that the use of digital technologies requires updating skills as well as new skills to promote the social integration of individuals, tends to impose itself in a consensual way (Koltay, 2011; Littlejohn, Beetham et McGill, 2012; Ng, 2012; Roy, Gareau et Poellhuber, 2018), both on the international (UNESCO, 2008), national (HabiloMédias, 2016) and provincial political scene. The adoption of the *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur* (Gouvernement du Québec, 2018a) and the *Cadre de référence de la compétence numérique* testifies this interest in the development of digital skills in Quebec (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2019a).

The presence of digital technologies in the educational context raises several questions. They are notably inherent to the development of digital skills that various social, economic and political actors consider essential for students. Those questions concern the apprehension of possible inequalities created between the variable levels of access to technologies and development of skills to use them (Adams Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall Giesinger et Ananthanarayanan, 2017; Brotcorne, 2019; Demirbilek, 2014; Jones, Ramanau, Cross et Healing, 2010). What skills are they, who is responsible for their development, how to promote their development? By what conditions and what preliminary considerations can this be achieved? All these questions are addressed in this doctoral research.

The scientific literature consulted reports discrepancies between the will expressed by political decision-makers, the need identified by employers and the gaps, notably conceptual and institutional, raised by researchers. This research aims to highlight the current situation in university; the lack of conditions for university teachers to establish teaching practices that contribute to the development of their students' digital skills. Based on the understanding that the use of digital technologies plays an essential role in the training of current students (Roy *et al.*, 2018), this research revolves around the use of technology designed for an educational vocation, the digital textbook. The digital textbook presents both interesting educational opportunities, while requiring thoughtful integration to avoid it being seen and used as a digital replica of a traditional textbook (Shin, 2014). Particularly, it is for its various functionalities which have the potential to support the development of digital skills (Bates, 2015) that we are interested in it.

Based on the model of educative intervention which focuses on anticipated, effective and reflexive practices (Alaoui, Pelletier et Lenoir, 2018; Lenoir, 2009, 2014, 2018), this research notably integrates the concept of "educational design" and proposes an articulation between "digital literacy" and "digital skills". The educative intervention model structures both the conceptual and methodological frameworks. Through this qualitative research, we describe and analyze the contribution of the integrated digital textbook to an educative intervention on the development of digital skills of university students. Through a unique case study, the anticipated practices of a university teacher, the actual practices observed in the classroom context and reported by the actors, as well as the reflective practices of the teacher and his students, allow us to achieve our objectives and to answer our research question, which is: *What is the contribution, from the point of view of the actors involved, of an educative intervention integrating a digital textbook into its system on the development of digital skills of university students?*

The main results of this research, coming from perceptions of the teacher, students and observation in the classroom, shed light on the difficulties encountered and the conditions to promote the development of students' digital skills with digital technologies. Various factors to be considered are also proposed. In addition, we identify our research method as reproducible and adaptive to replicate experiences in other pedagogical contexts. Finally, four recommendations related to teaching practices in digital context are proposed. Ultimately, we hope that the knowledge resulting from this research will contribute to reduce the reproduction of digital inequalities.

Keywords: digital skills, digital technologies, digital textbook, university teaching and learning, educative intervention

LA LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ADDIE :	Approche de design pédagogique, composée des cinq étapes qui forment son nom : Analyse, Design, Diffusion, Mise en œuvre (<i>Implementation</i>), et Évaluation (Branch, 2009)
ARSENIC :	Association régionale de soutien aux espaces numériques de l'information et de la communication
ACARA :	<i>Australian Curriculum - Assessment and Reporting Authority</i>
ACRL :	<i>Association of College and Research Libraries</i>
BCI :	Bureau de coopération interuniversitaire
CEFRIQ :	Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations
CEREH :	Comité d'éthique de la recherche sur les êtres humains
CÉUL :	Commission des études de l'Université Laval
CN :	Compétences numériques
IA :	Intelligence artificielle
IE :	Intervention éducative
Jisc :	<i>Joint Information Systems Committee</i>
MEES :	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
MN:	Manuel numérique
TBI :	Tableau blanc interactif
TIC :	Technologies de l'information et de la communication (<i>ICT – Information and Communication Technology</i>)
TN :	Technologies numériques
UNESCO :	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UQTR :	Université du Québec à Trois-Rivières

LE GLOSSAIRE

Acteurs : L'enseignant et les étudiants impliqués dans l'intervention éducative de cette étude de cas sont désignés pour être les acteurs.

Compétences numériques (CN) : Les compétences mobilisées en contexte numérique s'inscrivent en continuité avec notre définition de la littératie numérique. Dans cette étude, les CN sont définies selon les six sphères suivantes (Jisc, 2016) :

1. Sphère fonctionnelle liée à l'utilisation des technologies numériques : utilisation et productivité avec les technologies numériques;
2. Sphère liée à l'utilisation critique de l'information : compétences informationnelles, compétences médiatiques et celles inhérentes à l'utilisation des données numériques;
3. Sphère liée à la production : compétences de création numérique, d'innovation numérique et de résolution de problème;
4. Sphère liée à la participation : compétences de communication, de collaboration et de participation numérique;
5. Sphère liée au développement pédagogique : l'apprentissage et l'enseignement numériques;
6. Sphère liée à l'identité et au bien-être numériques.

Design pédagogique : « L'ensemble des théories et des modèles permettant de comprendre, d'améliorer et d'appliquer des méthodes d'enseignement favorisant l'apprentissage » (Paquette, 2002, p. 111). Nous utilisons particulièrement l'approche ADDIE composée des cinq étapes qui forment son nom : Analyse, Design, Diffusion, Mise en œuvre (*Implementation*) et Évaluation (Branch, 2009).

Littératie numérique : La littératie numérique représente globalement l'ensemble des compétences, soutenues par des connaissances, habiletés, attitudes et comportements, mobilisées dans les pratiques numériques inhérentes au développement personnel, à l'intégration professionnelle et socioculturelle. Elle a un caractère dynamique, soit variable dans le temps et dans l'espace dans lesquels elle s'inscrit. Ainsi, elle nécessite une actualisation constante et ne peut jamais être totalement atteinte.

Intervention éducative (IÉ) : L'ensemble des situations d'enseignement-apprentissage regroupant les conditions favorisant la mise en place d'une double médiation entre l'enseignant universitaire et ses étudiants à travers un dispositif intégrant notamment le manuel numérique, destiné à soutenir l'étudiant, par une réorganisation cognitive, dans la construction de ses savoirs inhérents au développement de compétences numériques.

Manuel numérique (MN) : Un ouvrage didactique, c'est-à-dire comprenant le contenu à acquérir/enseigner, les objectifs, les méthodes et les moyens pédagogiques ainsi que des évaluations possibles. Il est édité et diffusé sous forme numérique, et destiné à être [utilisé] à l'écran (Université du Québec, 2013, p. 5).

Participants : Les participants sont les étudiants ayant pris part aux groupes de discussion tenus en fin de trimestre (G1 à G3).

Répondants : Les répondants sont les étudiants ayant rempli un questionnaire envoyé au terme de chacune des sept séances de cours (Q1 à Q7).

Technologies numériques (TN) : Nous privilégions l'utilisation du terme « technologies numériques » à celui des technologies de l'information et de la communication (TIC), que l'on retrouve couramment dans la littérature scientifique et les politiques publiques. Bien qu'elle puisse se référer à l'utilisation des mêmes technologies, nous retenons cette appellation parce qu'elle propose de dépasser la compréhension de la seule utilisation d'un « outil » pour y inclure « l'environnement dans lequel nous sommes plongés, qui détermine et façonne notre monde et notre culture » (Vitali-Rosati, 2014, p. 69). Lorsque conçue pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage, nous la désignons comme « technologie numérique éducative », comme c'est le cas avec le manuel numérique.

L'INTRODUCTION

Le numérique est présent dans l'ensemble des sphères de la vie. Nous nous intéressons à sa présence dans le domaine éducatif. Une tendance forte s'installe au niveau international quant à l'éducation *au et par* le numérique afin de former des citoyens numériques qui soient capables d'utiliser des technologies numériques (TN) pour répondre à leurs besoins dans divers contextes, ainsi que d'interagir et de collaborer. Plus encore, on s'attend à ce que ces TN, en constante évolution, puissent permettre de créer et de résoudre des problèmes de manière toujours plus efficace. Ainsi, en guise d'exemples, le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne positionnent la compétence numérique parmi les huit compétences clés pour l'apprentissage tout au long de la vie (Fontelles et Enestam, 2006). Le Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Zélande (Ministry of Education, 2017) et celui de l'Australie (Australian Curriculum - Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2015) ont entamé une refonte dans leurs curriculums scolaires axée sur les TN et les compétences numériques (CN). Selon Coldwell-Neilson (2017), cette refonte devrait également s'opérer jusque dans les programmes universitaires. Au Canada, la Colombie-Britannique a revu son curriculum en proposant un cadre de référence de la littératie numérique de la maternelle à la 12^e année (Ministry of Education-British Columbia, s.d, p. 3). De son côté, le Manitoba en est déjà à quelques itérations de son Continuum de développement de la littératie avec les TIC (technologies de l'information et de la communication), qui a été mis à l'essai au cours de l'année scolaire 2015-2016 dans les divers programmes scolaires (Éducation et Formation Manitoba, s.d). Depuis peu, la volonté de donner un accès universel au numérique à tous les Canadiens afin qu'ils aient « des chances égales de participer au monde numérique et [qu'ils disposent] des outils nécessaires pour ce

faire, c'est-à-dire l'accès, la connectivité, la littératie et les compétences » (Innovation Sciences et Développement économique Canada, 2019, principe 1) s'inscrit dans la Charte canadienne du numérique. Plus près de nous, le Québec s'est doté d'un Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur (Gouvernement du Québec, 2018a), duquel a découlé le Cadre de référence de la compétence numérique proposé par le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES] (2019a). Cet engagement du gouvernement québécois vise « une intégration efficace et une exploitation optimale du numérique au service de la réussite, pour permettre à toutes et à tous de développer et de maintenir leurs compétences tout au long de leur vie » (Gouvernement du Québec, 2018b, p. 24).

Concrètement, dans les salles de classe, on retrouve actuellement des TN empruntées aux usages et pratiques des étudiants, qui soient davantage liées à leur divertissement, notamment l'utilisation des réseaux sociaux, tels que Facebook, Twitter et Instagram (Hart, 2017). Également, pour offrir une flexibilité spatiotemporelle, des TN viennent soutenir les activités pédagogiques, par exemple les plateformes de visioconférence comme Zoom, qui a largement été sollicitée pendant la période de confinement liée à la COVID-19. Enfin, des TN, conçues expressément dans une visée éducative, sont mises au service de l'enseignement et de l'apprentissage. Pensons ici au tableau blanc interactif (TBI), qui est massivement intégré dans les classes québécoises depuis maintenant une dizaine d'années (Karsenti, 2016). Parmi cette dernière catégorie de TN éducatives se trouve le manuel numérique (MN). Le MN présente à la fois des opportunités pédagogiques intéressantes, tout en nécessitant une intégration réfléchie afin d'éviter qu'il ne soit perçu et utilisé comme une réplique numérique d'un ouvrage traditionnel (Shin, 2014). C'est notamment pour ses diverses fonctionnalités qui ont le potentiel de soutenir le développement de compétences numériques (Bates, 2015) que nous nous y intéressons.

Bien que le besoin et la volonté d'actualiser et de développer des compétences soient présents, et que diverses TN sont mises à l'essai dans les écoles, les collèges et les universités, il demeure que tous les acteurs ne s'entendent pas sur diverses questions. En effet, la définition même des CN à développer, de qui relève la responsabilité de s'assurer de leur mobilisation, comment y parvenir et, conséquemment, comment évaluer ces compétences, sont des questions qui sont à ce jour sans réponse. Cette thèse doctorale éclaire certaines de ces questions sous l'angle de l'enseignement-apprentissage universitaire dans un contexte où les TN sont utilisées, afin de percevoir les pratiques pédagogiques et les conditions pouvant favoriser le développement des CN. Pour ce faire, dans ce projet, le MN en tant que TN à visée éducative permet d'illustrer et de problématiser l'intégration du numérique en milieu universitaire.

Le premier chapitre présente une problématique prenant assise sur la présence croissante et évolutive des TN dans les diverses sphères de la société, spécifiquement dans le contexte de l'enseignement supérieur, et sur les CN, qu'un corps important de littérature considère essentielles à l'intégration sociale, culturelle et politique. Plus précisément, la problématique s'inscrit dans les possibilités relatives à l'usage de ces TN – et du MN en particulier – d'actualiser des compétences dans un contexte numérique où plusieurs défis persistent. Parmi ces défis se trouve la multiplicité des définitions associées aux CN, qui varient selon les contextes et les objectifs qui leur sont attribués. L'énoncé de problème mène vers la question de recherche suivante : *Quel est l'apport, du point de vue des acteurs impliqués, d'une intervention éducative intégrant un manuel numérique dans son dispositif sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires?*

Le deuxième chapitre présente le cadre conceptuel de cette étude, qui propose une articulation entre les concepts de « littératie numérique » et de « CN ». Une articulation et la justification des définitions retenues pour ces concepts sont de mises afin de bien situer notre compréhension et notre positionnement dans le flou conceptuel qui se

perpétue dans la littérature scientifique sur ces termes (Johnson, Adams Becker, Cummins, Estrada, Freeman et Hall, 2016). Seront également définis le concept de design pédagogique et la TN retenue pour cette étude, soit le MN. Ces concepts sont situés dans une adaptation du modèle de l'intervention éducative (IÉ) proposé par Lenoir et ses collègues (Lenoir, 2009, 2014; Lenoir, Rey, Roy et Lebrun, 2001).

Le modèle de l'IÉ est repris dans le troisième chapitre afin d'assurer une cohérence dans les méthodes de collecte de données retenues pour réaliser une étude de cas unique. Cette méthodologie de recherche qualitative aura permis de recueillir un grand nombre de données à partir d'entretiens semi-structurés avec l'enseignant universitaire (ce dernier est nommé *enseignant* ci-après), de groupes de discussion avec des étudiants universitaires (ceux-ci sont nommés *étudiants* ci-après), de questionnaires en ligne remplis par des étudiants ainsi que d'observations réalisées en salle de classe, sur une question jusqu'à maintenant peu explorée dans la littérature scientifique. Par ces méthodes variées, nous avons pu atteindre les objectifs de cette recherche : décrire et analyser l'apport perçu d'un MN intégré à une IÉ sur le développement de CN d'étudiants universitaires.

Le quatrième chapitre présente l'interprétation des données collectées au regard de notre cadre conceptuel. Précisément, nous proposons une recontextualisation de nos données (Savoie-Zajc, 2018) afin de dégager des écarts ou des points de rencontre dans les propos partagés par les acteurs impliqués dans l'IÉ. Notre interprétation des données est proposée selon quatre grands axes 1 - La description du cas à l'étude, 2 - L'utilisation du MN, 3 - Les CN et leur niveau de développement cognitif et 4 - Les conditions au regard de l'utilisation du MN et de son apport sur les CN.

Le cinquième chapitre propose une discussion au regard de notre interprétation qui s'articule en deux temps. Nous justifions le recours à l'IÉ comme modèle pour guider des études s'intéressant à l'utilisation de TN éducative, le MN particulièrement, en contexte d'enseignement-apprentissage universitaire et plus précisément à leur apport

sur le développement des CN des étudiants. Puis, nous suggérons des facteurs influençant l'utilisation des TN dites éducatives, au service de l'apprentissage, notamment sur le développement des CN.

En conclusion, nous proposons quatre grandes recommandations pour favoriser l'intégration des TN éducatives en contexte d'enseignement-apprentissage de manière à soutenir le développement des CN dans le respect de la diversité des profils des étudiants.

CHAPITRE I

LA PROBLÉMATIQUE

La littérature consultée fait état d'une présence évolutive des technologies numériques (TN)¹ dans les diverses sphères de la société (C21 Canada, 2012; Hoechsmann et DeWaard, 2015). Cette présence est notamment remarquée dans le contexte de l'enseignement supérieur (Commission des études de l'Université Laval [CÉUL], 2014; Endrizzi, 2012). Conséquemment, dans les dernières années, des chercheurs se sont intéressés à l'intégration de TN en tant que soutien à l'enseignement et à l'apprentissage. Parmi les nombreuses recherches recensées, notons quelques exemples qui en illustrent l'étendue de celles s'intéressant à l'utilisation pédagogique de TN variées : la visioconférence dans un contexte de classe inversée (Meyer, Barré,

¹ « Précisons que dans le contexte qui nous intéresse, à savoir le développement des compétences numériques (CN), nous privilégions l'utilisation du terme technologies numériques à celui des technologies de l'information et de la communication (TIC), également couramment employé dans la littérature scientifique et les politiques publiques. Bien qu'elle puisse référer à l'utilisation des mêmes technologies, nous retenons cette appellation parce qu'elle propose de dépasser la compréhension de la seule utilisation d'un "outil" pour y inclure "l'environnement dans lequel nous sommes plongés, qui détermine et façonne notre monde et notre culture" (Vitali-Rosati, 2014, p. 69). Ainsi, par cette appellation, nous considérons que le "numérique modifie nos pratiques et leur sens [et qu'il engendre] de nouveaux modèles de production, de diffusion et de réception du savoir en général" (Vitali-Rosati, 2014, p. 70). Les TN ne peuvent donc pas être "perçues comme neutres et ne comportant pas de valeurs propres" (Collin, Guichon et Ntébutisé, 2015, p. 97). Cette compréhension nous permet de faire ressortir la nécessité d'assurer le développement de CN allant au-delà du savoir-faire technologique (CÉUL, 2014) et de celles inhérentes à la maîtrise de l'information et à la communication. Précisément, l'utilisation des TN donnerait aussi lieu à des usages axés, entre autres, sur la créativité, la collaboration et la résolution de problème, à la condition d'y avoir accès et de disposer des compétences nécessaires pour les exploiter à bon escient » (Lemieux, 2019, p. 80).

Lefebvre et Gandon, 2019), les médias sociaux comme outil pédagogique (Prescott, Wilson et Becket, 2013), ou encore l'intelligence artificielle (IA) et l'utilisation de la robotique (Eaton, 2017). Les TN présentes en salle de classe étant nombreuses et afin de mieux circonscrire l'objet de cette recherche, nous avons opté pour une TN que nous qualifions d'éducative, soit destinée à un usage pédagogique. Les environnements numériques d'apprentissage, le TBI ou encore les robots utilisés dans l'apprentissage de la programmation informatique (Gouvernement du Québec, 2018a) se retrouvent sous cette catégorie. Nous distinguons ce type de TN des autres que l'on pourra également retrouver dans le contexte d'enseignement-apprentissage, mais qui ne sont pas nécessairement dédiées à un usage pédagogique. Ainsi, nous retenons en tant que TN éducative le manuel numérique (MN), pour les opportunités pédagogiques qu'il peut offrir lorsqu'intégré de manière réfléchie. Également, nous nous intéressons à ses diverses fonctionnalités qui ont le potentiel de soutenir le développement de CN (Bates, 2015).

Dans ce contexte d'innovation pédagogique, le discours soutenant le fait que l'usage des TN requiert une actualisation des compétences ainsi que de nouvelles compétences pour favoriser l'intégration sociale tend à s'imposer de manière consensuelle (Koltay, 2011; Littlejohn, Beetham et McGill, 2012; Ng, 2012; Roy, Gareau et Poellhuber, 2018), et ce, tant sur la scène politique internationale (UNESCO, 2008), nationale (HabiloMédias, 2016) que provinciale. L'adoption récente du Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur (Gouvernement du Québec, 2018a) et du Cadre de référence de la compétence numérique témoigne de cet intérêt pour le développement de CN au Québec² (MEES, 2019a).

Précisément, l'utilisation de TN donne lieu à de nouvelles modalités d'usages axées entre autres sur la créativité, la communication ou la collaboration, à la condition

² Il importe de noter qu'au moment d'amorcer cette recherche, ces deux politiques québécoises n'étaient pas disponibles.

toutefois d'y avoir accès et de disposer des compétences nécessaires pour les exploiter à bon escient. Or, les compétences nécessaires aux usages mobilisant des TN sont réparties de manière inégale au sein de la population, ce qui conduit vers des inégalités dites numériques (Collin, Guichon et Ntébutisé, 2015; Commission de l'éthique en science et en technologie, 2016). Ces inégalités relèvent de l'ordre de l'avoir (l'accès), du savoir (les compétences et les usages technologiques possibles), et du pouvoir, c'est-à-dire « la capacité de mettre à profit les usages et les compétences technologiques pour servir ses intérêts et son capital individuel » (Collin, 2013, s.p.).

En ce sens, Hobbs, Ranieri, Markus, Fortuna, Zamora et Coiro (2017) identifient des conditions pour développer les compétences inhérentes à la littératie numérique dans le contexte de l'enseignement supérieur. Ils notent le nécessaire accès à une infrastructure (accès à Internet, à un espace infonuagique, à un plan de données), à du matériel informatique mobile et de production numérique (caméra, téléphone intelligent), à des logiciels, ainsi qu'à une éducation qui se consacre au développement des CN. Par ailleurs, des chercheurs ont identifié plusieurs facteurs influençant l'accès et, conséquemment, le développement des CN. Ainsi, bien que ce ne soit pas le cas pour la majorité des étudiants universitaires au Canada, aux États-Unis, en Australie et en Angleterre (Jones, Ramanau, Cross et Healing, 2010), on y retrouve encore des individus qui n'ont pas un accès à Internet à haute vitesse, limitant ainsi leurs usages des TN (Adams Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall Giesinger et Ananthanarayanan, 2017; Brotcorne, 2019). Précisément, en 2018, on comptait 92 % de Québécois qui avaient une connexion Internet résidentielle (Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations [CEFARIO], 2018). Aussi, le genre influence l'accès et l'utilisation des TN (Jones *et al.*, 2010) : les femmes sont moins enclines à les utiliser quotidiennement et elles y confèrent moins d'importance que les hommes (Demirbilek, 2014). Plus près du contexte universitaire qui nous intéresse, le manque d'opportunités d'apprentissage avec les TN et de soutien à leur utilisation influence également ce que Goode (2010) nomme la *technology identity*. L'identité

technologique se réfère davantage aux croyances liées à ses propres capacités envers les TN, aux possibilités de celles-ci et à la motivation d'en apprendre davantage sur les TN. Selon que cette identité soit perçue comme forte ou faible, des opportunités ou des obstacles sont susceptibles de se présenter à l'étudiant dans son parcours, influençant ainsi sa vie scolaire et son parcours universitaire. Toujours selon Goode (2010), l'identité technologique est un indicateur des inégalités numériques, qui sont par ailleurs encore couramment reproduites dans les systèmes éducatifs, notamment à l'université.

Dans le même ordre d'idées, à l'instar de Collin (2013), qui souligne l'importance de se soucier du contexte socioculturel des apprenants, les résultats d'une étude menée aux États-Unis démontrent que le contexte socioéconomique, l'origine et le genre influencent les inégalités numériques (Margaryan, Littlejohn et Vojt, 2011). Selwyn (2008, cité dans Jones *et al.*, 2010) et Demirbilek (2014) identifient également le genre comme facteur pour expliquer les différences de développement des CN, et ce, à l'intérieur d'un groupe du même âge.

Dans le contexte où les TN sont présentes dans les classes universitaires pour soutenir à la fois l'enseignant et les étudiants, il s'avère nécessaire de s'attarder aux conditions favorisant le développement des CN. En nous intéressant à ces conditions, nous ambitionnons d'identifier des facteurs qui reproduisent les inégalités numériques et d'en minimiser leurs effets. À cet égard, Roy *et al.* (2018) notent que « la place des technologies [numériques] en éducation n'est plus objet d'hypothèses ou de conjonctures favorables [elles] jouent maintenant un rôle essentiel dans la formation des apprenants du 21^e siècle » (p. 1). Néanmoins, pour parvenir à une formation intégrant les CN, un premier pas demeure essentiel : identifier et définir les compétences dont il est question.

Bien que la reconnaissance quant à la nécessité d'actualiser et de développer des CN soit partagée par les chercheurs et les décideurs politiques, il demeure complexe de les définir avec précision. Cette difficulté est notamment soulignée dans le contexte pédagogique universitaire (Coldwell-Neilson, 2017), entre autres parce qu'on ne les retrouve pas encore explicitement inscrites dans les parcours universitaires. Par ailleurs, cette complexité liée à l'identification des CN à développer s'accentue, alors que se pose la question sur leur intégration dans les programmes universitaires, à savoir qu'elles soient disciplinaires (CÉUL, 2014) ou transversales.

Le besoin de développer des CN est également réclamé par les employeurs de futurs diplômés d'ici et d'ailleurs (CEFARIO, 2016; Coldwell-Neilson, 2017; Weingarten, Brumwell, Chatoor et Hudak, 2018). En contrepartie, en 2016 « près d'un Québécois sur deux considère son niveau de compétence numérique élevé » (CEFARIO, 2016, p. 7) et en 2019, ils sont 90 % à se considérer comme habiles sur Internet (CEFARIO, 2018). Toujours selon le CEFARIO (2016), outre la complexité de la tâche liée aux TN, le genre, l'âge et le niveau de scolarité sont des facteurs qui influencent la perception de compétence en matière d'usage du numérique des Québécois. Devant ce déséquilibre entre les attentes des uns et la perception du niveau de développement des CN des autres, nous partageons l'idée de Goodfellow (2011), qui souligne l'importance de se questionner sur l'intégration des TN en contexte d'enseignement supérieur dans l'objectif de contribuer au développement éducatif et social des étudiants, promu par les compétences sollicitées par l'usage de ces TN. Nos objectifs s'inscrivent précisément dans ce contexte, à savoir, décrire et analyser dans quelle mesure des TN, intégrées en tant que soutien à l'enseignement et l'apprentissage, peuvent soutenir le développement des CN, que divers acteurs sociaux, économiques et politiques considèrent comme essentielles chez les étudiants (Beetham, 2015a; Goodfellow, 2011; Hoechsmann et DeWaard, 2015; Littlejohn *et al.*, 2012).

Pour mieux étayer notre problématique, dans les sections qui suivent, nous nous intéressons à positionner la responsabilisation éducative envers le développement des CN dans le contexte pédagogique universitaire, considérant que la mobilisation de ces compétences est tributaire de l'utilisation des TN. Nous soulevons ensuite des questionnements et des défis inhérents à l'enseignement et à l'apprentissage universitaires avec les TN (Lameul, 2012), et plus particulièrement avec le MN. À cet effet, nous justifions pourquoi le MN est retenu comme TN éducative pour cette étude. Le cadre de référence de l'IÉ, qui a guidé à la fois le cadre conceptuel et la méthodologie de cette recherche, est également introduit. Enfin, avant d'en proposer notre compréhension dans le cadre conceptuel, nous soulignons le flou conceptuel dans lequel se retrouvent les CN. Nous concluons ce premier chapitre avec l'énoncé du problème, qui mène vers la question et les objectifs de recherche.

1.1 Le développement des compétences numériques : une responsabilité éducative

Les CN, que nous inscrivons dans le cadre plus large de la littératie numérique, sont au même titre que savoir lire, écrire et compter, considérées comme essentielles à la vie sociale et à la réussite éducative (C21 Canada, 2012; HabiloMédias, 2016; Koltay, 2011; Roy *et al.*, 2018), notamment en contexte universitaire (Littlejohn *et al.*, 2012; Ng, 2012). Le développement de ces compétences se présente d'ailleurs comme un objectif de la stratégie numérique du Québec :

Les actions et les mesures du Plan d'action favoriseront le développement des CN, essentielles à la réussite des jeunes et des adultes. Elles viseront également à enrichir les pratiques d'enseignement et d'apprentissage par l'utilisation du numérique (Gouvernement du Québec, 2017, s.p)

Conséquemment, cet objectif apparaît comme la première orientation dans le Plan

d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur : « Soutenir le développement des CN des jeunes et des adultes » (Gouvernement du Québec, 2018a, p. 25), et est appuyé par le récent Cadre de référence de la compétence numérique (MEES, 2019a).

Dans un rapport de Jisc, une organisation à but non lucratif du secteur de l'enseignement supérieur s'intéressant notamment aux CN, il est indiqué que 80 % des étudiants universitaires britanniques estiment que les CN seront importantes dans leur carrière, mais seulement 50 % de ceux-ci sont d'accord pour dire que leur formation universitaire les y prépare adéquatement (Newman et Beetham, 2017). En 2019, ces auteurs et leurs collègues notent une baisse dans la perception des étudiants à l'égard de l'apport de leur formation universitaire sur le développement de leurs CN (Langer-Crame, Beetham, Killen et Knight, 2019). Au niveau international, selon un sondage étudiant réalisé par des chercheurs attachés à Educause, dans le contexte précis des compétences technologiques, 66 % des étudiants universitaires étaient en accord avec le fait que leur formation les préparait adéquatement à leur carrière future (Alexander *et al.*, 2019).

Au regard de ces chiffres, le développement des CN demeure identifié de manière récurrente comme un défi significatif pour le milieu universitaire (Adams Becker *et al.*, 2017; Adams Becker *et al.*, 2018; Alexander *et al.*, 2019; Johnson *et al.*, 2016). La responsabilité incombe au milieu éducatif est également soulignée par la littérature scientifique (Collin et Karsenti, 2013; Yagoubi, 2020), notamment en contexte d'enseignement supérieur (CÉUL, 2014; Ng, 2012; Schneider, 2015). En effet, il est suggéré que l'université représente un endroit dédié et privilégié pour supporter et favoriser le développement des CN (Littlejohn *et al.*, 2012), en partie parce que les étudiants universitaires sont appelés à utiliser de plus en plus de TN pour soutenir le développement de leurs compétences professionnelles et disciplinaires (CÉUL, 2014).

Teaching these skills in context and providing opportunities to practice them in ways that demonstrate their significance in the choices made and in using them appropriately are essential and invaluable to both the personal and academic development of students (Ng, 2012, p. 1068)³

L'un des principaux obstacles au développement des CN en contexte universitaire serait par ailleurs la prise en charge institutionnelle de cette responsabilité pour les intégrer dans l'ensemble des programmes d'études (Adams Becker *et al.*, 2017). À cet égard, la CÉUL (2014) recommande que les CN soient intégrées simultanément dans les objectifs généraux des programmes de formation et, de surcroit, en fonction des spécificités des divers programmes. Actuellement, on retrouve quelques exemples où les CN sont intégrées dans des programmes de manière distincte, notons le cas des métiers d'art et des ingénieurs (CÉUL, 2014) et ceux liés à l'enseignement, avec le prochain référentiel de compétences professionnelles de la profession enseignante annoncé par le MEES (2019a).

Par ailleurs, la littérature témoigne des difficultés engendrées par l'absence d'une vision partagée du concept de « CN » et de la distribution des responsabilités qui l'accompagne, créant de la confusion entre les étudiants et les enseignants (Coldwell-Neilson, 2017). Plus encore, comme le défendent Michelot et Poellhuber (2019), pour ne pas tomber dans l'utilitarisme, cette compréhension doit allier à la fois les aspects pratiques et sociaux liés au développement des CN. Ainsi, le développement des CN doit considérer le profil socioculturel des apprenants (Collin, 2013; Collin et Karsenti, 2013), tout en favorisant la création d'un lieu de rencontres entre les pratiques numériques réalisées en milieu éducatif et en dehors de celui-ci, ce que McDougall et Potter (2019) identifient comme étant le *third space*. Sans ces considérations, on peut penser que l'écart entre ce qui est préconisé et la mise en place des conditions

³ Enseigner les compétences de la littératie numérique dans leur contexte et donner l'occasion aux étudiants de les mettre en pratique de manière à démontrer l'importance dans les choix pour les utiliser correctement est essentiel et inestimable pour le développement personnel et académique des étudiants. [Notre traduction]

nécessaires pour y arriver se reflétera dans les pratiques pédagogiques visant le développement des CN.

Pour remplir la responsabilité que l'on attribue au milieu universitaire de soutenir et de favoriser le développement des CN, par l'utilisation pédagogique des TN, certains défis à relever sont identifiés dans la littérature, tant du côté de l'enseignement que de celui de l'apprentissage. Ils sont présentés dans les sections suivantes.

1.2 Les défis pour l'enseignement

Avant d'arriver à un partage des responsabilités envers les CN à développer chez les étudiants dans les milieux universitaires, il semble qu'au niveau institutionnel, l'utilisation pédagogique des TN ne soit pas toujours reconnue (Beetham, 2015a). En effet, la présence des TN demeure en marge du discours pédagogique (Albero, 2011; Lameul, 2012; Newman et Beetham, 2017), alors qu'il est attendu que l'enseignant universitaire développe ses propres CN (Endrizzi, 2012; Spante, Hashemi, Lundin et Algers 2018), notamment pour l'utilisation pédagogique des TN (Brassard, 2012). Dans le même ordre d'idées, Engen (2019) reconnaît le manque de CN de l'enseignant comme un des principaux obstacles à surmonter pour arriver une meilleure utilisation des TN en contexte pédagogique.

Au terme d'une étude réalisée en 2017 auprès de plus de 22 000 participants de 74 organisations du Royaume-Uni et de 10 universités internationales visant à évaluer l'expérience numérique des étudiants, il ressort parmi les principaux constats que : « *The full benefits of technology to support learning are yet to be realized, with*

technology more commonly used for convenience rather than to support more effective pedagogy » (Newman et Beetham, 2017, p. 5)⁴.

Dans la littérature consultée, nous discernons également la nécessité « d'établir des modèles et des pratiques en matière d'enseignement de la littératie numérique » (Hoechsmann et DeWaard, 2015, p. 3). L'intégration des TN à une « pédagogie réfléchie et humaine » est également soulignée (CÉUL, 2014, p. 23), faute de quoi, la littérature témoigne du risque de laisser l'enseignant désemparé devant les TN et l'identification de la meilleure façon de les intégrer selon les diverses situations pédagogiques (Engen, 2019). Particulièrement, des considérations pédagogiques s'articulent autour des variations possibles selon les modalités de temps - synchrone et asynchrone - et d'espace - présentiel et virtuel (Beetham, 2015a; Brassard, 2012), d'innovation et de collaboration (HabiloMédias, 2016).

En dehors des défis d'ordre technique faisant appel aux compétences technologiques et à l'accès aux TN (Beetham, 2015a; Collin, 2016), l'accompagnement des enseignants universitaires dans leur utilisation pédagogique du numérique s'avère nécessaire (Endrizzi, 2012; Lameul, 2012). Il est en effet suggéré qu'un accompagnement pédagogique permet de développer chez les enseignants universitaires de :

nombreuses nouvelles compétences spécifiques (acculturation avec les outils numériques, connaissance de leurs effets pédagogiques, ingénierie technopédagogique, accompagnement, etc.) [qui] sont à associer avec des compétences plus transversales auxquelles ils sont peu – voire pas – préparés pour la plupart (capacité d'articulation des différentes dimensions d'un dispositif, compréhension de son environnement, créativité, navigation entre les niveaux macro, méso et micro de son activité, etc.) (Lameul, 2012, para. 4)

Par ailleurs, l'utilisation des TN dans le contexte d'apprentissage ramène la

⁴ Tous les avantages des TN pour soutenir l'apprentissage doivent encore être réalisés, les TN étant plus couramment utilisées pour des raisons de commodité que pour soutenir une pédagogie plus efficace. [Notre traduction]

considération à l'égard de l'alignement pédagogique, tel qu'introduit initialement par Biggs (1996) avec le concept de *Constructive Alignment* et repris par Lebrun (2015), puis Meyer *et al.* (2019), qui y ont ajouté la composante liée aux TN mobilisées pour y assurer la cohérence technopédagogique. Or, pour faire face à ces nouvelles responsabilités, la littérature consultée propose que la formation à l'usage des TN pour les enseignants universitaires, bien qu'essentielle, soit lacunaire (Collin, 2016; Gabriel, Campbell, Wiebe, MacDonald et McAuley, 2012), rare, voire fréquemment absente (Johnson, Adams Becker, Estrada et Freeman, 2014). Lorsqu'elle existe, cette formation est notamment qualifiée comme étant peu adaptée aux types d'utilisateurs. Ainsi, les enseignants se forment principalement de manière autodidacte, par essai-erreur et par consultation de documentation et de ressources sur le sujet (Collin, 2016). Aussi, la formation, lorsqu'offerte, ne favorise pas un exercice réflexif critique sur l'utilisation des TN en contexte pédagogique (Gabriel *et al.*, 2012; Roussel, Lemieux, Landry et Samson, 2017). Conséquemment, il apparaît qu'une disparité dans le taux d'adoption des TN chez les enseignants universitaires persiste (Collin, 2016). Plus encore, Engen (2019) fait valoir que bien au-delà des compétences fonctionnelles liées à l'utilisation de TN, l'enseignant doit avoir une connaissance conceptuelle des aspects sociaux et culturels du rôle et du potentiel de transformation des TN dans la société actuelle et future.

Il semble donc manquer des repères pour soutenir l'enseignant dans ses pratiques pédagogiques mobilisant le développement de CN de ses étudiants. Il est à cet effet suggéré que les universités développent des cadres intégrateurs qui favoriseraient le développement des CN dans l'ensemble de leurs programmes de formation (CÉUL, 2014). Néanmoins, la littérature propose qu'une approche institutionnelle pour le développement des CN ne soit actuellement que très peu déployée dans les milieux universitaires (Adams Becker *et al.*, 2017; Hobbs *et al.*, 2017). À l'instar de ce qui a été discuté dans le cadre d'une recherche s'intéressant spécifiquement au développement des compétences informationnelles des étudiants universitaires

(Bélanger, Boisvert, Lemieux et Séguin, 2017), la difficulté d'instaurer une telle approche s'expliquerait notamment par l'absence de consensus sur la définition des compétences et sur le référentiel à utiliser pour guider leur développement (Adams Becker *et al.*, 2017; Beetham, 2015a; Littlejohn *et al.*, 2012). Conformément aux recommandations du Gouvernement du Québec (2018a), il est souhaité que dans un futur proche, ce défi puisse être relevé par l'opérationnalisation du Cadre de référence de la compétence numérique selon le Continuum de développement de la compétence numérique (MEES, 2019b), proposant ainsi une progression du milieu scolaire au milieu universitaire.

Enfin, le temps nécessaire (Collin et Karsenti, 2013; Hobbs *et al.*, 2017; Margaryan *et al.*, 2011) et les sommes consacrées à la formation ou à l'expérimentation de nouvelles TN (Gouvernement du Québec, 2018a) constituent des obstacles inhérents à l'enseignement pour favoriser le développement des CN. Par ailleurs, le manque de volonté (Margaryan *et al.*, 2011) ainsi qu'une certaine réticence à l'intégration des TN sont encore présents chez les enseignants universitaires. En effet, la peur d'être perçus comme incompétents ainsi que l'appréhension de voir s'estomper la mission académique traditionnelle de l'université par l'utilisation de TN ont été soulignées lors du *Winter Symposium on Digital Literacy in Higher Education*⁵ (Hobbs *et al.*, 2017). « *Only when faculty admit that current approaches are less effective will they be inspired to try new approaches* » (Hobbs *et al.*, 2017, p. 15)⁶.

À la lumière de ces obstacles et défis inhérents au contexte d'enseignement, l'utilisation des TN, qui sera effectivement mise de l'avant par les enseignants universitaires, aura certes une influence sur leur adoption par les étudiants (Margaryan *et al.*, 2011), et conséquemment sur le développement des CN de ces derniers.

⁵ Cet événement, qui s'est déroulé à la *University of Rhode Island*, a réuni 56 participants dont des professeurs et bibliothécaires universitaires et des spécialistes de TN (Hobbs *et al.*, 2017).

⁶ Ce n'est que lorsque les professeurs admettent que les approches actuelles sont moins efficaces qu'ils seront incités à essayer de nouvelles approches. [Notre traduction]

1.3 Les défis pour l'apprentissage

Au Québec, comme ailleurs dans le monde, un défi réside dans le manque de reconnaissance, à la fois chez les étudiants eux-mêmes et chez les enseignants (Waycott, Bennett, Kennedy, Dalgarno et Gray, 2010), de l'importance de développer les CN des étudiants (Coldwell-Neilson, 2017). Dans la plus récente étude du CEFARIO, les Québécois ayant un diplôme universitaire sont d'ailleurs ceux qui se perçoivent le plus habiles avec les TN (CEFARIO, 2018). Du côté des étudiants, le manque de reconnaissance peut être attribué au fait que les individus, surtout les hommes (Papi et Glikman, 2015; Roy *et al.*, 2018), sont portés à surestimer leurs compétences à utiliser les TN. Cette confiance envers l'usage des TN s'applique à un nombre restreint de technologies, notamment celles attachées aux activités sociales et au divertissement, comme les réseaux sociaux (Poellhuber, Karsenti, Raynaud, Dumouchel, Roy, Fournier-Saint-Laurent et Géraudie, 2012; Yagoubi, 2020). Au-delà de ces perceptions, c'est précisément dans le dessein de soutenir leurs apprentissages que ces compétences sont jugées comme sous-développées chez les étudiants de niveau postsecondaire (Littlejohn *et al.*, 2012; Secker, 2011). Du côté des enseignants, Murray et Pérez (2014) soulèvent qu'il est erroné de penser que le simple fait d'exposer les étudiants aux TN entraînera le développement de leurs CN. Conséquemment, même dans les pays où d'importantes initiatives visant le développement des CN ont été mises en place, un écart persiste entre les compétences des étudiants et les attentes issues de leurs futures professions, créant ainsi un déséquilibre dans l'adéquation de la diplomation avec les besoins du milieu professionnel (Coldwell-Neilson, 2017; Langer-Crame *et al.*, 2019).

Afin d'accorder plus d'importance au développement des CN, le discours scientifique suggère d'aller au-delà du débat sur les prédispositions générationnelles (Collin et Karsenti, 2013; Guo, Dobson et Petrina, 2008; Jones *et al.*, 2010; Margaryan *et al.*, 2011; Poyet, 2014; Ricoy, Feliz et Couto, 2013; Salajan, Schönwetter et Cleghorn,

2010) et de nuancer le potentiel écart entre les natifs (étudiants) et les immigrants du numérique (enseignants) (Prensky, 2001), qui n'a pu être mesuré scientifiquement (Jones *et al.*, 2010; Waycott *et al.*, 2010). En effet, il ressort entre autres que les différences entre les générations seraient subtiles et peu importantes (Roy *et al.*, 2018), et que les étudiants des générations actuelles ne seraient pas nécessairement prédisposés à l'usage du numérique (Guo *et al.*, 2008; Jones *et al.*, 2010; Waycott *et al.*, 2010; Yagoubi, 2020). Ainsi, le développement des CN des étudiants est requis (Collin et Karsenti, 2013; Ng, 2012; Schneider, 2015), notamment pour leur permettre de transférer les compétences acquises à l'extérieur de la salle de classe dans leur apprentissage (Collin et Karsenti, 2013) et ultimement, d'interagir dans la société actuelle et de réduire les inégalités numériques (Liebenberg, Chetty et Prinsloo, 2012; UNESCO, 2008), qui sont plus marquées du côté des femmes (West, Kraut et Chew, 2019).

Pour favoriser le développement des CN et l'engagement de l'étudiant universitaire dans son apprentissage, il est suggéré que les TN y soient introduites en tentant de relever certaines barrières potentielles identifiées dans la littérature visant les études postsecondaires. Au-delà de la distraction possible par l'usage de TN et de l'adaptation à de nouveaux types d'interaction avec l'enseignant universitaire et avec ses pairs (Beetham, 2015a), mentionnons l'importance pour l'étudiant de constater l'intérêt immédiat du dispositif proposé pour soutenir son apprentissage (Poumay, 2014). Il est en ce sens souhaitable de proposer des activités sollicitant le numérique qui soient significatives pour l'étudiant, qui ont de la valeur, et pour lesquelles ce dernier trouvera une motivation intrinsèque à s'y engager (Poumay, 2014). Sans entrer dans les nombreux facteurs qui influencent la motivation des étudiants, notons la qualité de la relation pédagogique (Kozanitis, 2015), qui trouve sa place à même le dispositif d'enseignement-apprentissage. Par ailleurs, Margaryan *et al.* (2011) rappellent que les méthodes d'enseignement adoptées, qu'elles intègrent ou non les TN, ont une incidence sur l'attitude et l'engagement de l'étudiant face à son apprentissage. De plus, se soucier

de la motivation des étudiants au-delà du seul attrait pour une nouvelle TN (Díaz, 2003) influence la façon dont ils s'engagent dans leur apprentissage (Ambrose, Bridges, DiPietro, Lovett et Norman, 2010). Le choix des TN, et surtout son intégration, s'avère donc essentiel si l'enseignant désire soutenir le développement de CN de hauts niveaux (Churches, 2009; Lameul, 2012) qui sollicitent des stratégies d'apprentissage en profondeur (Lebrun, 2010). Cette idée sera reprise dans le cadre conceptuel. Enfin, on ne saurait passer sous silence le fait que l'adoption des TN par l'étudiant, et conséquemment la possibilité de développer ses CN, seront également influencées par la discipline universitaire et le design pédagogique du cursus universitaire, mais aussi par son statut socioéconomique, sa proximité avec ses proches et ses caractéristiques psychosociales (Margaryan *et al.*, 2011). Le contexte et le bagage personnel de chacun ne peuvent donc pas être écartés des considérations pédagogiques lorsque vient le temps d'intégrer une TN à l'enseignement-apprentissage (Branch, 2009) et d'en apprécier l'apport sur le développement des CN. La prochaine section présente la TN éducative retenue pour cette recherche.

1.4 Le manuel numérique : une technologie numérique éducative distincte

Nous retenons le MN en tant que TN éducative, parce qu'il est conçu en tant que :

ouvrage didactique, c'est-à-dire comprenant le contenu à acquérir/enseigner, les objectifs, les méthodes et les moyens pédagogiques ainsi que des évaluations possibles, [...] édité et diffusé sous forme numérique, et destiné à être lu à l'écran (Université du Québec, 2013, p. 5)

Il peut contenir, selon son degré d'intégration multimédia, des fonctionnalités que nous regroupons en trois grandes catégories : **hypertextuelles**, soit liées à la consultation, à la recherche ou au repérage d'information; **pédagogiques interactives**, ainsi que **communicationnelles et collaboratives**, entre étudiants ou avec l'enseignant.

Le MN est retenu pour les diverses fonctionnalités pouvant soutenir l'enseignement et l'apprentissage et parce qu'il peut favoriser le développement de CN, tout en les mobilisant à la fois (Roussel *et al.*, 2017). Ce choix est d'autant plus supporté par la littérature qui nous renseigne à savoir que « les étudiants utilisent peu ou de manière inadéquate les fonctionnalités du MN » (Samson, Roussel, Landry et Lemieux, 2015, p. 30). C'est également parce qu'il permet de recourir à des stratégies d'apprentissage cognitives de hauts niveaux (Roussel *et al.*, 2017), notamment « participatives axées sur le partage, l'échange, la rétroaction de l'enseignant de même que la collaboration entre pairs » (Samson *et al.*, 2015, p. 8) qui dépassent l'apprentissage en surface (Churches, 2009; Lebrun, 2010), qu'il nous semble pertinent pour favoriser le développement de CN en contexte d'enseignement-apprentissage universitaire. Nous nous intéressons également au MN parce qu'il semble encore peu connu et peu utilisé en tant que TN éducative en contexte universitaire, bien qu'il soit reconnu comme une tendance dans l'éducation postsecondaire (Baker-Eveleth et Stone, 2015) et voué à être utilisé davantage (Bossaller et Kammer, 2014).

Mentionnons que le MN, en tant qu'« ouvrage didactique », se distingue du « livre numérique » reconnu par le Gouvernement du Québec (2018a) en tant que « tendance mondiale dans l'intégration du numérique par les systèmes éducatifs » (p. 15). Le point de convergence entre les deux est qu'ils soient « édité[s] et diffusé[s] sous forme numérique, destiné[s] à être lu[s] sur un écran » (Université du Québec, 2013, p. 5), permettant ainsi d'offrir certaines fonctionnalités similaires, qui sont davantage liées à l'outil de lecture qu'à la conception du MN. Plus encore, il nous apparaît pertinent de revaloriser le MN alors que ce dernier est encore trop souvent perçu comme une réplique numérique d'un ouvrage traditionnel (Shin, 2014), et donc utilisé de la même manière qu'on utilise cette ressource. En se référant à Duncker, Smith, Brand et Kinash (2013) attribuent cette utilisation non optimale du MN au concept de *functional fixedness*, présenté comme un biais cognitif qui amène un individu à utiliser un objet de la manière traditionnelle ou habituelle, sans y voir d'autres possibilités.

Conséquemment, il nous semble intéressant de le positionner en continuité avec le livre numérique, voire en potentielle rupture avec le manuel traditionnel. En effet, ce dernier subit encore aujourd’hui des critiques importantes concernant son incompatibilité avec la perspective constructiviste, notamment à cause de son parcours linéaire limitant la prise en charge par l’apprenant (Lebrun, Lenoir et Desjardins 2004; Lenoir *et al.*, 2001). Le manuel traditionnel, perçu comme un outil hors de la portée de l’étudiant, entraîne la dépendance à l’enseignant et réduit les possibilités de développement de l’autonomie de l’étudiant (Lenoir *et al.*, 2001). Aussi, selon Lenoir *et al.* (2001), le « manuel [traditionnel] assume une première fonction médiatrice tant entre l’enseignant et les objets d’études qu’entre les [étudiants] et ces mêmes objets d’études » (p. 8). Celui-ci est davantage destiné à soutenir l’enseignement et trouve peu sa place dans une approche constructiviste visant le développement de compétences (Lebrun *et al.*, 2004).

Ancrés dans une tradition d’énonciation du savoir, [les manuels traditionnels] proposent au mieux une reconstruction contrôlée et prédéterminée des savoirs homologués et privilégient des échanges dirigés vers l’obtention de la réponse attendue (Lebrun *et al.*, 2004, p. 510)

Ainsi, on peut penser que le MN a le potentiel de pallier certaines critiques attribuées au manuel traditionnel, pour éviter que les usages du second soient répliqués sur le premier (Smith *et al.*, 2013). Par ailleurs, le MN, par ses fonctionnalités, offre des opportunités d’apprentissage qui dépassent ce que le livre numérique peut offrir. Il doit donc être considéré comme une TN éducative distincte et être bien défini pour éviter toute confusion qui en influence l’utilisation (Martin et Quan-Haase, 2013). Pour ce faire, Pierard, Svhila, Clement et Fazio (2019) suggèrent que l’utilisation du MN soit encadrée de manière à permettre à ses usagers de voir l’ensemble des possibilités d’apprentissage qu’il peut contenir. Cette façon de faire limite également les possibles frustrations liées à l’usage du MN. D’ailleurs, la représentation de ce qu’est la lecture est à revoir chez les lecteurs sur support numérique. Plus encore, Bélisle (2014) suggère qu’« il leur est nécessaire de se reconstruire un cheminement dans l’information

numérique pour développer des expériences positives de lecture sur écran » (p. 29). Offrir des occasions d'apprentissage liées à l'utilisation du MN permet, selon Smith *et al.* (2013), de dépasser ce que l'on retrouve au premier niveau du modèle de Pols (2011, cité dans Smith *et al.*, 2013), qui décrit les opportunités et leurs actions associées. Le premier niveau étant inhérent à l'opportunité de « manipulation » (par exemple, tourner les pages du MN), les niveaux d'opportunité subséquents se présentent comme :

- l' « effet », par exemple, utiliser les fonctionnalités de surlignage, ou de zoom;
- l' « usage », par exemple installer un MN sur son appareil électronique;
- l' « action », par exemple, collaborer avec d'autres usagers sur une plateforme interactive liée au MN (les exemples sont tirés de Smith *et al.*, 2013).

Cette réflexion porte notamment sur la possibilité de rendre l'étudiant autonome et actif dans son apprentissage (Dobler, 2015; Roussel *et al.*, 2017) par les diverses fonctionnalités collaboratives et pédagogiques interactives que peut comporter le MN (Knight, 2015). Dans une utilisation axée sur ces possibilités, nous pouvons penser que le MN a le potentiel de rejoindre les attentes à l'égard du développement des CN dans l'enseignement universitaire soulevées par divers organismes (Gouvernement du Québec, 2017; Hoechsmann et DeWaard, 2015; UNESCO, 2008) ou chercheurs (Beetham, 2015a; 2015b; Goodfellow, 2011; Littlejohn *et al.*, 2012; Ng, 2012) s'étant penchés sur la question.

Afin de pouvoir apprécier l'apport du MN dans le processus d'enseignement-apprentissage au regard du développement des CN des étudiants, nous positionnons ce dernier dans le dispositif d'une IÉ.

1.5 L'intervention éducative

Essentiellement appliquée au contexte scolaire et particulièrement à travers l'utilisation de manuels scolaires traditionnels, l'IÉ se définit comme :

l'ensemble des actions finalisées posées par des personnes mandatées, motivées et légitimées (légitimation à divers niveaux : politique, qualifiant, culturel, idéologique, etc.), en vue de poursuivre dans un contexte institutionnellement spécifique [...] les objectifs éducatifs socialement déterminés, en mettant en place les conditions les plus adéquates possibles pour favoriser la mise en œuvre par les élèves de processus d'apprentissage appropriés (Lenoir, Larose, Deaudelin, Kalubi et Roy, 2002, p. 13)

Le modèle de l'IÉ a notamment été élaboré par Lenoir et ses collègues (Lebrun et Lenoir, 2001; Lebrun *et al.*, 2004; Lenoir, 2009, 2014; Lenoir *et al.*, 2002; Lenoir *et al.*, 2001). Il a, entre autres, été appliqué à des recherches portant sur le contexte de formation professionnelle, où il permet d'envisager les pratiques des futurs enseignants (Araújo-Oliveira, 2012) ou de qualifier l'action professionnelle d'un formateur engagé dans une activité d'enseignement (Lenoir *et al.*, 2002). C'est en tant que cadre de référence que nous retenons l'IÉ et ses trois phases (phase préactive, interactive et postactive) nommées par Lenoir afin de guider notre recherche s'intéressant au milieu universitaire, et plus particulièrement aux pratiques d'enseignement et d'apprentissage mobilisant des TN et leur contribution sur le développement des CN des étudiants. Nous adaptons donc l'IÉ, proposée par Lenoir et ses collègues, au contexte d'enseignement-apprentissage universitaire en s'intéressant particulièrement à l'utilisation du MN comme TN éducative intégrée à l'IÉ.

Nous retenons l'IÉ comme cadre de référence parce qu'elle permet de se centrer sur l'action de l'enseignant en interaction avec ses étudiants. L'IÉ prend en considération les composantes qui fondent les interactions entre ces acteurs et les savoirs « dans un contexte socioéducatif et socioculturel spécifique, sans privilégier pour autant l'une ou

l'autre de ces composantes » (Lenoir *et al.*, 2002, p. 5). Elle met en jeu des concepts fondamentaux que nous retenons ici pour la décrire, soit la double médiation et le dispositif (Lenoir *et al.*, 2002), qui seront décrits dans le deuxième chapitre. C'est précisément à l'intérieur du dispositif de l'IÉ que l'on retrouvera l'utilisation du MN.

Intégré au dispositif mobilisé dans l'IÉ, le MN représentera, à lui seul ou en partie, le « substrat informatif qui alimentera l'[étudiant] dans sa mise en œuvre, réflexive et critique, des processus médiateurs cognitifs, et l'enseignant, dans son intervention » (Lebrun *et al.*, 2004, p. 516). Plus précisément, il permettra d'analyser l'apport perçu d'un tel dispositif dans le développement des CN des étudiants. De plus, s'intéresser au MN dans le cadre d'une IÉ et de ses médiations entre l'enseignant et ses étudiants permettra de dépasser ce qui est généralement présent dans la littérature, soit l'intérêt pour les TN utilisées et leurs fonctionnalités du point de vue des étudiants uniquement (Samson *et al.*, 2015). Nous souhaitons aussi par cette approche nous éloigner du *technocentric focus* (Kissinger, 2013) pour s'intéresser au contexte d'enseignement et d'apprentissage à travers les TN.

C'est donc au regard de l'impératif lié au développement des CN *pour* et aussi *par* l'utilisation de TN éducatives que nous proposons d'explorer l'apport d'une IÉ sur le développement des CN des étudiants. C'est notamment à travers l'utilisation du MN étant conçu pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage par ses fonctionnalités hypertextuelles, pédagogiques interactives et communicationnelles/collaboratives que sera défini le dispositif mobilisé dans l'IÉ⁷. Avant d'aborder ce point, il importe de noter la difficulté de définir les CN. En effet, la littérature propose une multiplication de définitions des CN, ce qui pose un défi important au niveau conceptuel.

⁷ Le MN, bien qu'il représente un objet précis de cette étude et qu'il sera ciblé en tant qu'ouvrage de référence principal du cours choisi pour le déroulement de l'étude, ne saurait porter à lui seul le rôle de dispositif dans l'IÉ qui nous intéresse. Ainsi, devront être pris en considération les autres TN qui pourraient être intégrées au processus d'enseignement-apprentissage et potentiellement contribuer au développement des CN des étudiants. C'est pour cette raison que nous mentionnons que le dispositif intègre « notamment » le MN, sans que ce dernier ne représente l'entièreté du dispositif.

1.6 Les compétences numériques – un flou conceptuel

Nous notons deux principales difficultés qui guettent le lecteur qui cherche à définir les CN; 1) l'étendue des concepts qui sont employés pour se référer à ces compétences et l'absence de frontières claires entre ceux-ci; 2) la multiplication des définitions qui y sont associées. Nous dressons un portrait de ces difficultés dans cette section. Dans le cadre théorique, nous présenterons une articulation et la conceptualisation retenue des CN, pour en arriver à identifier celles qui soutiendront l'ensemble de cette recherche.

1.6.1 La littératie et les compétences numériques : deux concepts aux frontières perméables

La distinction entre les concepts de « CN » (*digital competences*) et de « littératie numérique » (*digital literacy*) n'est pas toujours évidente; elle peut même parfois faire référence aux mêmes définitions (Spante *et al.*, 2018). S'ajoutent à cette difficulté les nombreuses déclinaisons conceptuelles, notamment anglosaxonnes, associées à la littératie numérique (littératie des TIC, *digital information literacy*, *e-literacy*; *net-literacy*, *online-literacy*; *information literacy 2.0*; *i-literacy*; *cyber-literacy*; *Internet literacy*, etc.), qui incluent de manière variable des compétences qui s'inscrivent dans le contexte numérique (Landry, 2017). Nous y reviendrons dans le cadre conceptuel.

Le manque de frontières entre « CN » et « littératie numérique » semble persister, voire s'accentuer par le fait qu'au fil des années, les compétences, habiletés, attitudes, etc.

requises dans le contexte du numérique ont différé selon les contextes, sinon selon la perception empruntée, qu'elle soit enseignante ou étudiante (Coldwell-Neilson, 2017). Une recension des écrits effectuée en 2017 sur des recherches inhérentes au contexte universitaire s'intéressant à ces concepts, conclut que la variabilité dans l'utilisation des concepts de « littératie numérique » et de « CN » est encore présente (Spante *et al.*, 2018). Dans le deuxième chapitre portant sur le cadre conceptuel, nous proposons une articulation entre la littératie numérique et les CN afin de mieux étayer notre compréhension et de dresser nos frontières conceptuelles.

Pour l'instant, notons que les compétences dont il est question ici s'inscrivent dans le contexte numérique, qui vient dorénavant qualifier le contexte d'enseignement-apprentissage universitaire (Goodfellow, 2011). La présence du numérique dans le contexte pédagogique s'illustre par de multiples tâches qui sollicitent, à divers niveaux, des compétences variées. En guise d'exemples, notons le besoin d'accéder à un environnement d'apprentissage à distance pour y gérer son parcours académique; de se connecter et de participer à des rencontres d'équipe effectuées par visioconférence tout en gérant sa présence numérique; de commenter et de partager sur un forum de discussion dans le respect d'une certaine nétique; de gérer le flot d'informations produit par divers médias en évaluant leur qualité; ou encore, ce qui nous intéresse particulièrement dans le cadre de cette recherche, d'utiliser des ouvrages pédagogiques numériques pour en tirer des opportunités d'apprentissage (Endrizzi, 2012). L'ensemble de ces tâches mobilise des CN variées. En effet, les CN incluent des connaissances et des attitudes (Martin et Grudziecki, 2006), qui se reflètent aussi dans des comportements, des pratiques et des identités numériques (Jisc, 2014). Par l'étendue de ce qui est exigé de l'apprenant et de l'enseignant, qui dépasse les compétences strictement disciplinaires, nous inscrivons les CN dans un cadre de « littératie », qui est ainsi définie par le Réseau québécois de recherche et de transfert en littératie :

Capacité d'une personne, d'un milieu et d'une communauté à comprendre et à communiquer de l'information par le langage sur différents supports pour participer activement à la société dans différents contextes (Lacelle, Lafontaine, Moreau et Laroui., 2016, s.p)

Dans le contexte numérique qui nous intéresse, savoir lire, écrire et calculer n'est plus suffisant (Gabriel *et al.*, 2012) pour soutenir le développement personnel et l'insertion sociale. On parlera ainsi de la « littératie numérique » (*digital literacy*) pour regrouper l'ensemble des capacités requises à l'insertion au sein des sociétés marquées par un haut niveau de pénétration du numérique (Gabriel *et al.*, 2012; Murray et Pérez, 2014; Walters et Kop, 2009). Parmi les diverses définitions qui sont proposées dans la littérature, nous retenons celle de Jisc. Ainsi, la littératie numérique comprend les :

capabilities which fit an individual for living, learning and working in a digital society. Digital literacy looks beyond functional IT skills to describe a richer set of digital behaviours, practices and identities. What it means to be digitally literate changes over time and across contexts, so digital literacies are essentially a set of academic and professional situated practices supported by diverse and changing technologies (Jisc, 2014, s.p)⁸

À l'instar de Martin et Grudziecki (2006), nous comprenons que les CN sont sous-jacentes à la littératie numérique, ou encore à ce que d'autres auteurs incluent dans la translittératie, la métalittératie (Michelot et Poellhuber, 2019) ou dans la culture numérique (Poyet, 2014). Koltay (2011) illustre la littératie numérique comme étant un concept « parapluie » dont les compétences se modifient selon les milieux, les époques, les cultures, les besoins et les visions du monde. Y recourir nous permet donc de situer les CN susceptibles d'être sollicitées dans le contexte de notre étude, sans prétendre couvrir l'ensemble des CN pouvant être attribuées à la littératie numérique.

⁸ La littératie numérique permet de vivre, apprendre et travailler dans une société numérique. Elle va au-delà des compétences informatiques fonctionnelles pour décrire un ensemble plus complexe de comportements, de pratiques et d'identités numériques. La littératie numérique est essentiellement un ensemble de pratiques académiques et professionnelles reposant sur des TN variées et en évolution. [Notre traduction]

1.6.2 Les compétences numériques : un concept aux définitions multiples et variables

Pour arriver à bien cibler ce que sont les CN, la littérature scientifique ou professionnelle nous confronte rapidement à l'existence d'un nombre considérable de définitions. L'ensemble de ces définitions s'ancre dans la maîtrise relative à l'utilisation des TN autour de laquelle gravitent diverses composantes liées aux usages possibles par ces technologies (création, collaboration, communication, sécurité, etc.). Parce qu'elles font référence à la combinaison de connaissances, de savoir-faire, de valeurs, d'attitudes, etc., les CN s'inscrivent dans des savoir-agir complexes et contextualisés, en plus de mobiliser des ressources internes et externes :

Les ressources internes incluent l'ensemble des connaissances, expériences, habiletés, intérêts, attitudes, etc., de la personne. [...] Quant aux ressources externes, elles peuvent être physiques (documents, outils, machines, lieux, etc.), humaines (pairs, formateurs, experts, etc.) ou temporelles (Basque, 2015, p. 4)

C'est dans cette complexité et nécessaire contextualisation que nous considérons les CN. Ainsi, celles qui nous intéressent dans le cadre de cette recherche dépassent largement, tout en l'incluant, la seule compétence associée à l'utilisation des TN (Jisc, 2014; Martin et Grudziecki, 2006).

Les CN se retrouvent répertoriées et classées sous diverses appellations dans de multiples référentiels ayant vu le jour dans les dernières années. À titre d'exemple, notons les compétences du 21^e siècle (C21 Canada, 2012; Partnership for 21st Century Learning, 2015), les compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (Fontelles et Enestam, 2006), ou encore explicitement, la ou les « *digital competence(s)* » (Carretero, Vuorikari et Punie, 2017; Jisc, 2014; MEES, 2019a). Selon les référentiels, les compétences peuvent être classées en niveaux de complexité allant du plus fonctionnel à faible niveau cognitif, jusqu'à des niveaux plus élevés sollicitant notamment des compétences d'analyse, d'évaluation et de création (Churches, 2009).

Par ailleurs, il importe de préciser que plusieurs des compétences que l'on retrouve dans les référentiels ciblés ne sont pas nécessairement apparues avec le numérique. Pour certaines, elles sont dorénavant sollicitées de manière élargie, voire redéfinies par l'accès accru au numérique et par les possibilités, notamment, de collaboration, de partage ou de création qui sont offertes et qui vont au-delà de la seule consommation. Conséquemment, de simples récepteurs, les individus se transforment en « acteurs informationnels jouant successivement ou simultanément les rôles d'émetteur, de médiateur et de récepteur » (Rigot, 2006, p. 201). Cette redéfinition s'observe particulièrement dans les compétences informationnelles qui, nous le verrons dans le cadre conceptuel, s'inscrivent dans notre conception de CN. Étant initialement définies par l'habileté à reconnaître un besoin d'information, à localiser cette information, à l'évaluer et à l'utiliser adéquatement (American Library Association, 1989), les compétences informationnelles ont été revues afin de tenir compte de l'exigence d'une adaptation constante aux TN. Ainsi, depuis 2015, celles proposées au milieu universitaire par le référentiel de l'*Association of College and Research Libraries* (ACRL) s'inscrivent dans un contexte plus large de métalittératie afin de tenir compte du caractère évolutif des TN par lesquelles l'information est maintenant rendue disponible (Université du Québec, 2016). Selon Mackey et Jacobson (2014, cités dans Stordy, 2015), il ne s'agit pas seulement d'élargir le champ de la maîtrise de l'information, mais de le recadrer dans une métalittératie plus globale qui unit de nombreux « types » de littératie (notamment informationnelle, numérique, médiatique) et qui sollicite la pensée critique et la collaboration au sein des nouveaux environnements numériques. Il importe de noter que dans l'ensemble des référentiels dédiés aux compétences à développer dans le contexte numérique, les compétences d'ordre informationnel sont présentées (CÉUL, 2014).

Les référentiels font également état de nouvelles compétences sollicitées par le numérique (Clarke et Clarke, 2009; Ng, 2012; Schneider, 2015; Stordy, 2015). Mentionnons, par exemple, les compétences inhérentes à la programmation, à la

gestion de l'identité numérique, à la étiquette ou celles qui touchent à la sécurité informatique (Carretero *et al.*, 2017). S'ajoutent également de nouvelles façons de communiquer, de collaborer et de créer à travers l'utilisation des TN (Oomen-Early et Early, 2015). Nous le verrons davantage dans le cadre conceptuel, les CN requises, notamment dans le domaine de l'enseignement-apprentissage universitaire, sont variées et s'inscrivent dans différentes dimensions, notamment d'ordre technique, informationnel et social (Ng, 2012). Par ailleurs, on évoquera tantôt les CN au pluriel, alors que l'on retrouve « la » compétence numérique dans le récent Cadre de référence du MEES (2019a) ainsi que parmi les compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie.

Ainsi, au regard de ce que nous avons consulté comme référentiels et de différentes appellations que l'on retrouve dans la littérature pour désigner les CN, au moment d'amorcer cette recherche doctorale, aucune définition ni cadre de référence ne faisaient consensus dans le contexte d'enseignement universitaire québécois. Par ailleurs, malgré les récents développements en matière de politique publique (Gouvernement du Québec, 2018a; MEES, 2019a), ces injonctions ne permettent toujours pas d'attester de leur réception par les milieux universitaires et de pratiques. Or, la présence de telles orientations institutionnelles claires et partagées est jugée nécessaire afin de pouvoir intégrer ces compétences dans les programmes de formation (Coldwell-Neilson, 2017). Bref, par leur caractère complexe et évolutif, les CN demeurent difficiles à définir consensuellement. Conséquemment, la multiplication et la variabilité dans les définitions qui s'y rattachent causent

ambiguity, and leads to misunderstandings, misconceptions, and poor communication among researchers and developer involved in the processes of

designing and developing learning digital environments (Eshet-Alkalai, 2004, p. 94)⁹

Il apparaît nécessaire de voir à une identification et une compréhension des CN qui soient consensuelles et soutenues par des directives institutionnelles pour que les enseignants sachent quelles compétences mobiliser et comment les intégrer à leur enseignement afin d'offrir des opportunités aux étudiants de les développer (Coldwell-Neilson, 2017). L'ensemble des défis et difficultés attribués aux CN nous mène vers l'énoncé de notre problème de recherche.

1.7 Le problème de recherche, sa pertinence et ses limites

C'est l'« écart conscient » entre ce qui est attendu et préconisé et ce que nous désirons savoir (Chevrier, 2008) qui motive notre recherche, c'est-à-dire l'écart entre la volonté exprimée par les décideurs politiques, le besoin exprimé par les employeurs et les manques à gagner, notamment conceptuels et institutionnels soulevés par les chercheurs. Cette volonté et ces besoins se distancient de la situation actuelle qui sévit dans les milieux universitaires, où les conditions sont peu présentes pour permettre aux enseignants universitaires de mettre en place des pratiques pédagogiques favorisant le développement des CN de leurs étudiants à travers l'utilisation de TN. Pour y parvenir, nous nous intéressons aux écarts entre les attentes et les perceptions des acteurs impliqués dans une démarche d'enseignement-apprentissage bâtie sur le modèle de l'IÉ intégrant un MN, en ce qui concerne l'apport sur le développement des CN.

⁹ L'utilisation imprécise du terme est source d'ambiguïté et conduit à des incompréhensions, des idées erronées et une mauvaise communication entre les chercheurs et les développeurs impliqués dans le design et le développement d'environnements numériques d'apprentissage. [Notre traduction]

Il est attendu que les résultats de cette recherche permettront de donner un éclairage qualitatif sur les conditions et les pratiques pédagogiques susceptibles de favoriser le développement des CN des étudiants par l'utilisation de TN, et plus particulièrement du MN. S'intéresser ainsi à la pratique de l'enseignant à travers le cadre de l'IÉ mènera certainement vers des recommandations relatives au perfectionnement professionnel. Par ailleurs, il importe de souligner que dans ce contexte, les perceptions des étudiants sont rarement explorées (St-Pierre, 2018), ce que la présente étude s'engage à considérer. De plus, comme suggéré par Roll et Wylie (2016), nous serons ainsi amenée à réfléchir à la manière dont les TN viennent modifier la pédagogie et aux défis encourus par leur présence. Ultimement, il est souhaité que ces connaissances contribueront à faire diminuer la reproduction des contextes conduisant vers les inégalités numériques. Ainsi, cette recherche permettra d'établir un rapport « entre le déjà connu et ce qui était jusqu'alors inconnu » dans la littérature scientifique (Selye, 1973, cité dans Chevrier, 2008, p. 56), particulièrement en ce qui concerne l'émergence de facteurs à prendre en compte dans le déploiement d'une IÉ intégrant des TN.

Pour ce qui est des limites, les résultats issus de cette recherche demeureront propres au contexte particulier de l'étude de cas unique; ils ne pourront donc pas être généralisables à un ensemble plus global de situations d'enseignement-apprentissage en contexte universitaire. Notamment parce que les CN sollicitées peuvent varier considérablement selon les domaines et les champs disciplinaires universitaires (Hobbs *et al.*, 2017) et parce que chaque situation doit être analysée selon les contextes socioculturels des étudiants et de l'enseignant, nos interprétations s'inscriront dans le contexte précis de cette étude de cas. Toutefois, par celle-ci, nous désirons expérimenter une méthode de recherche reproductible et adaptative qui permettra de reconduire des expériences similaires dans d'autres contextes et de jeter des éclairages nouveaux sur des phénomènes peu étudiés, soit la mise en lumière de considérations inhérentes à l'étude du développement des CN en milieu universitaire, ainsi que l'identification de facteurs qui en favorisent le développement. Plus spécifiquement, il

est souhaité que les conclusions de cette recherche permettront, d'une part, de soutenir la réflexion pédagogique chez l'enseignant désirant intégrer des TN à ses pratiques d'enseignement et aux activités d'apprentissage, et d'autre part, d'identifier les conditions susceptibles de favoriser le développement des CN. Pour y parvenir, notre recherche doctorale s'articule autour de la question de recherche suivante et de ses trois objectifs.

1.8 La question de recherche

La question de recherche de notre projet doctoral s'énonce comme suit : Quel est l'apport, du point de vue des acteurs impliqués, d'une intervention éducative intégrant un manuel numérique dans son dispositif sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires?

1.9 Les objectifs de la recherche

Les objectifs de la recherche se détaillent comme suit :

1. Décrire les pratiques anticipées, effectives et réflexives inhérentes à l'utilisation du manuel numérique en contexte universitaire relatives au développement des compétences numériques d'étudiants universitaires.
2. Analyser les perceptions d'un enseignant relatives à l'apport du manuel numérique intégré dans une intervention éducative sur le développement des compétences numériques des étudiants universitaires.

3. Analyser les perceptions d'étudiants universitaires relatives à l'apport du manuel numérique intégré dans une intervention éducative sur le développement de leurs compétences numériques.

CHAPITRE II

LE CADRE CONCEPTUEL

Ce chapitre présente le cadre conceptuel de cette étude qui s'articule autour du modèle de l'intervention éducative (IÉ) proposé par Lenoir et ses collaborateurs (Lebrun et Lenoir, 2001; Lebrun *et al.*, 2004; Lenoir, 2009, 2014, 2018; Lenoir *et al.*, 2002; Lenoir *et al.*, 2001). L'utilisation de l'IÉ nous permet de structurer les concepts retenus pour cette étude, à savoir, le design pédagogique, le manuel numérique (MN) et les compétences numériques (CN). Afin de dresser le parallèle avec la méthodologie, bâtie également suivant le modèle de l'IÉ, et de mieux guider le lecteur, certaines indications méthodologiques sont introduites au fil de ce chapitre.

L'IÉ étant un terme « polysémique, sinon polyphonique » (Alaoui, Pelletier et Lenoir, 2018, p. 2), nous retenons la conceptualisation de ces auteurs parce qu'elle se distingue de la perspective positiviste ou encore de son usage notionnel – lié à l'absence de définition et d'ancrage théorique – qui y sont parfois associés, particulièrement dans les écrits anglophones (St-Pierre, 2018). Nous nous retrouvons dans leur compréhension de l'IÉ parce qu'elle permet de situer notre vision des pratiques d'enseignement (Lenoir, 2018) de manière à considérer la complexité entourant le contexte éducatif et les différentes interactions nécessaires au processus d'apprentissage. En ce sens, cette façon de considérer l'IÉ est concordante avec notre

posture socioconstructiviste. Plus encore, nous considérons que ce modèle est en cohérence avec notre objet d'étude par le fait que :

[sa] seule ambition réside dans une réflexion sur les orientations d'une éducation scolaire de la jeunesse tournées vers l'acquisition de ce que Young (2009) appelle des *powerful knowledges*, c'est-à-dire des savoirs culturels qui donnent le pouvoir de se libérer des rapports de domination par le développement de structures cognitives conceptuelles qui permettent d'apporter des explications valides ou de nouvelles façons de penser précisément (Lenoir, 2018, p. 177)

C'est donc au-delà d'une visée essentiellement utilitariste (Michelot et Poellhuber, 2019) que nous désirons explorer la contribution des pratiques pédagogiques intégrant des TN sur le développement des CN des étudiants. Nous nous inscrivons davantage dans une quête vers les opportunités, ou ce que l'on retrouve dans la littérature sous le concept d'*affordances* (par exemple : Allaire, 2006; Bates, 2015; Fastrez et Philippette, 2017; Koehler et Mishra, 2009) du numérique, pour en favoriser une intégration dynamique. Explorée par l'IÉ, l'« utilité sociale » – pour reprendre les mots de Michelot et Poellhuber (2019) – des compétences mobilisées par le numérique se retrouve ainsi au cœur d'« interactions étroites entre les fonctionnalités inhérentes aux outils, les contextes dans lesquels ils sont utilisés et les acteurs humains qui participent à leur mise en œuvre » (Depover, Karsenti et Komis, 2007, p. 3).

En tant que cadre de référence, une adaptation du modèle de l'IÉ, étalé en trois phases (préactive, interactive et postactive), nous permet de décrire les situations d'enseignement-apprentissage qui intègrent un MN dans son dispositif et d'en analyser l'apport perçu par les acteurs, l'enseignant et les étudiants, sur le développement de CN d'étudiants. Ainsi, les concepts de « design pédagogique », de MN¹⁰ ainsi qu'une articulation entre la « littératie numérique » et les « CN » sont respectivement présentés selon les trois phases de l'IÉ. La Figure 1 présente les trois phases, lesquelles sont

¹⁰ Bien que le MN ne soit pas un concept en soi, son caractère récent, méconnu et encore peu exploré en recherche (Samson *et al.*, 2015) nous amène à le définir dans notre cadre conceptuel.

associées aux concepts retenus pour notre recherche. Sans insister sur tous les fondements de l'IÉ (Lenoir, 2018), nous utilisons une adaptation simplifiée inspirée des travaux de Araújo-Oliveira (2012). Cette représentation permet de nous concentrer sur les principaux éléments qui structurent cette recherche, à la fois sur les plans conceptuel et méthodologique.

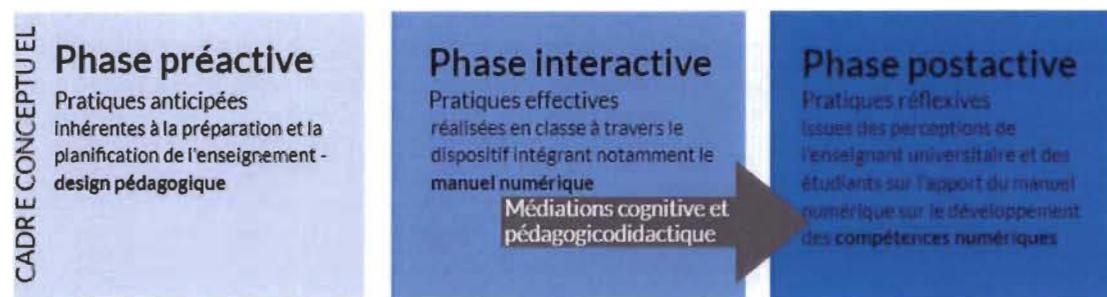


Figure 1 : L'intervention éducative et ses trois phases appliquées à notre cadre conceptuel selon l'adaptation simplifiée, inspirée de Araújo-Oliveira (2012)

En premier lieu, nous définissons l'IÉ à partir des concepts fondamentaux que nous retenons pour cette étude, soit la double médiation (se référant aux médiations cognitive et pédagogicodidactique) ainsi que les concepts de dispositif et d'espace transitionnel. En second lieu, chacune des trois phases de l'IÉ est associée aux concepts structurant cette recherche.

2.1 Le modèle de l'intervention éducative comme cadre de référence

Le modèle de l'IÉ se penche sur les interactions entre l'enseignant et ses étudiants en prenant en considération les composantes qui les fondent (Lenoir *et al.*, 2002). Ainsi, la double médiation, cognitive et pédagogicodidactique, permet d'observer et de discuter des interactions issues des situations d'enseignement-apprentissage se déroulant à travers le dispositif intégrant notamment le MN. Les interactions nous

intéressant sont celles susceptibles de contribuer au développement de CN des étudiants. Comme le modèle d'IÉ est souvent utilisé en contexte scolaire (primaire et secondaire), nous en proposons une adaptation au contexte universitaire et numérique.

L'IÉ est basée sur des finalités éducatives (Lenoir, 2009) et dans notre cas, elles sont inhérentes au développement des CN, et donc davantage transversales que disciplinaires. Pour rejoindre ces finalités, les questions suivantes sont à considérer dans l'élaboration d'une situation d'enseignement-apprentissage :

- Pourquoi développer les CN? Quelles sont les finalités socioéducatives?
- Quoi enseigner? Quels contenus peuvent faire l'objet d'un enseignement soutenant le développement des CN?
- À qui enseigne-t-on? Le profil socioculturel des étudiants est-il considéré?
- Comment enseigner? À quoi s'intéressent précisément les dispositifs didactique, matériel et pédagogique, dans notre cas, le dispositif intégrant le MN? Comment ce dispositif peut-il soutenir l'atteinte des finalités?

Nous retenons le modèle de l'IÉ pour sa « perspective conceptuelle, en tant que construit théorique, qui vise une modélisation, voire une théorisation de la pratique d'enseignement » (Lenoir, 2009, p. 12), aux visées descriptive, compréhensive et explicative (Alaoui *et al.*, 2018), ce qui nous permet de mettre en relation les concepts soutenant cette recherche. Ainsi, ce modèle nous permet de décrire l'acte d'enseigner (Lenoir, 2009), et ce, notamment par l'observation et par les perceptions des acteurs impliqués (l'enseignant et ses étudiants). Nous nous intéressons aux perceptions « qualitatives », en tant que point de vue, pour rejoindre « tout ce qui apparaît comme significatif dans les perceptions, les représentations, les sentiments et les actions des acteurs sociaux » (Anadón et Guillemette, 2007, p. 29). Ainsi présentées, les perceptions s'inscrivent dans une approche socioconstructiviste, dans le sens où elles « sont le fruit de socio-constructions, des perceptions qui combinent des composantes d'ordre cognitif et affectif pour servir de substrats aux expériences et pensées de chacun

de nous » (Jodelet, 1991, cité dans Bourassa, Bélair et Chevalier, 2007, p. 83). Cette posture rejoint nos intentions, notamment parce qu'elle fait référence aux interactions entre les acteurs (Anadón et Guillemette, 2007) et parce que les recherches qui s'y inscrivent (Collin, Saffari et Kamta, 2015; Langan, Schott, Wykes, Szeto, Kolpin, Lopez et Smith, 2016) visent davantage une compréhension en profondeur de l'objet de recherche. Ainsi, nous retenons l'IÉ comme cadre de référence pour sa cohérence avec notre posture épistémologique, de nature socioconstructiviste, pour laquelle :

le rapport au savoir est avant tout un rapport social, un rapport entre sujets avant d'être un rapport individuel; il est un processus créateur pour penser et agir, faisant de tout sujet, un auteur de savoir socialement et spatiotemporellement déterminé (Lenoir *et al.*, 2002, p. 26)

L'IÉ est aussi retenue pour sa perspective opératoire qui vise l'actualisation des choix effectués en contexte d'enseignement, et par conséquent, un changement (Alaoui *et al.*, 2018; Lenoir, 2009). Dans le cas de cette étude, le changement attendu vise le développement des CN des étudiants. Précisément, nous nous intéressons à analyser si, et à quelles conditions, les pratiques mobilisées à travers le dispositif, intégrant notamment le MN, peuvent contribuer au développement des CN des étudiants, et ce, du point de vue des acteurs impliqués dans la relation d'enseignement-apprentissage. La considération de cette double perspective, conceptuelle et opératoire, nous permet de répondre à nos objectifs de recherche. Enfin, comme elle ne s'attarde pas spécifiquement au contenu disciplinaire, mais qu'elle est fondamentalement interdisciplinaire (Lenoir *et al.*, 2002), l'IÉ semble convenir au contexte qui nous intéresse, le développement des CN. Bien que certaines des compétences puissent être intégrées au contenu disciplinaire, comme c'est le cas dans la présente étude visant l'enseignement de la programmation informatique, les CN sont aussi génériques (CÉUL, 2014) ou transversales (Dobler, 2015; Karsenti, Savoie-Zajc et Larose, 2001).

Pour mieux situer notre compréhension de l'IÉ, la double médiation se décline selon son appartenance à l'étudiant (cognitive) et à l'enseignant (pédagogicodidactique). Le

concept de dispositif, inhérent à l'IÉ, est ensuite décrit. Enfin, nous présentons nos concepts en les associant aux trois phases de l'IÉ.

2.1.1 La double médiation

En cohérence avec son approche de nature socioconstructiviste, l'IÉ représente aussi

fondamentalement un processus dialectique (du grec *dialektikes*) en ce sens qu'elle instaure un dialogue, une confrontation discursive de points de vue distincts qui impliquent des [étudiants], des savoirs et un [enseignant universitaire] (Lenoir *et al.*, 2002, p. 13)

Par ce processus dialectique, on peut comprendre qu'aucune vérité n'est révélée ni par l'enseignant ni par le matériel didactique, mais que le savoir se construit par les interactions entre les différents acteurs impliqués dans l'IÉ et son dispositif (Lenoir *et al.*, 2002). Cette construction par dialogue et interactions se vit dans l'IÉ à travers deux types de médiation : la médiation cognitive, qui appartient à l'étudiant qui construit sa réalité, et la médiation pédagogicodidactique, qui relève de l'enseignant afin qu'il mette « en œuvre les conditions jugées les plus propices à l'activation par l'[étudiant] du processus de médiation cognitive » (Lenoir *et al.*, 2002, p. 19). Ainsi, Lebrun *et al.* (2004) précisent que « le concept d'IÉ est indissociable de celui de médiation » (p. 523) et que le processus d'apprentissage, en tant que rapport d'objectivation, s'établit dans un contexte social spatiotemporellement déterminé. Il ne peut donc pas être direct ni immédiat; il dépend des interactions. Les deux médiations qui composent la double médiation sont précisées dans les sections qui suivent.

- La médiation cognitive

La médiation cognitive est un processus qui se réalise dans un espace social culturellement, spatialement et temporellement délimité, dans lequel l'étudiant construit sa réalité (Lenoir, 2009) et qui doit nécessairement trouver écho dans le processus d'enseignement (Lenoir, 2018). Cette médiation est définie par un processus d'objectivation (ou d'apprentissage) dans lequel l'étudiant construit son savoir à partir d'une situation significative (Lebrun *et al.*, 2004). Elle « résulte donc de la rupture que le sujet établit avec l'objet en produisant une représentation de cet objet » (Araújo-Oliveira, 2012, p. 72). Ainsi, selon Lenoir (2009), tout processus d'objectivation se réalise dans l'interaction entre l'enseignant, les étudiants et le contenu à travers un dispositif. Dans le contexte qui nous intéresse, le dispositif est essentiellement numérique. Conséquemment, nous effectuons un rapprochement avec les trois types d'interaction initialement proposés par Moore (1989) dans le contexte d'éducation à distance avec les technologies de l'« époque », et repris deux décennies plus tard par Bernard, Abrami, Borokhovski, Wade, Tamim, Surkes et Bethel (2009). À partir des TN mises en place pour soutenir l'apprentissage, ces auteurs catégorisent les interactions selon qu'elles prennent place entre les étudiants; entre l'étudiant et le contenu et entre l'étudiant et l'enseignant. Ces types d'interaction permettent de mieux décrire et d'analyser les médiations entourant l'utilisation du dispositif intégrant le MN, que nous nommerons le dispositif numérique.

Pour mieux comprendre ce qu'est la médiation cognitive, le modèle de Derobertmasure et Dehon (2012), inspiré de Lenoir, permet de distinguer le processus d'apprentissage selon deux aires : l'aire d'objectivation et l'aire d'activité.

L'aire d'objectivation :

fait référence aux actions verbales et non verbales des [étudiants] directement

liées à la construction de l'objet d'apprentissage. En termes d'actions verbales, le langage s'avère un espace médiateur renseignant sur les activités cognitives des [étudiants] (Schneeberger, 2007), l'analyse des propos en situation d'enseignement-apprentissage fournit des indications sur la façon dont les [étudiants] se représentent l'objet d'apprentissage. Au niveau des actions non verbales, le contenu des écrits d'[étudiants] (feuilles d'exercices, déroulement d'une manipulation, procédures de résolutions d'un énoncé, etc.) donne plusieurs informations sur l'appréhension par l'apprenant de l'objet d'apprentissage (Derobertmasure et Dehon, 2012, p. 29)

Dans le cadre de notre étude, les actions verbales sont issues des différentes interactions qui se déroulent autour du dispositif numérique en classe. Sont également considérées celles qui rapportent les usages effectués hors classe, en préparation à la séance de cours. Toutefois, au regard de nos objectifs de recherche, il n'est pas prévu de s'attarder aux actions non verbales (analyse des productions des étudiants). Cet axe dépasse le devis proposé par notre recherche, d'une part parce que la finalité de l'IÉ qui nous intéresse ne se situe pas au niveau des savoirs disciplinaires acquis qui sont visés par les productions, d'autre part, parce qu'à la fois nos cadres conceptuel et méthodologique ne sont pas conçus pour évaluer le développement des CN au regard des productions réalisées par les étudiants. Il est néanmoins possible que des informations inhérentes aux productions réalisées à travers le dispositif numérique puissent ressortir dans les discours des étudiants. De son côté, l'aire d'activité :

porte sur les activités réalisées par les [étudiants], intégrant les interactions entre [eux], les interventions sur des aspects qui ne sont pas directement liés à l'objet d'apprentissage et qui peuvent porter sur "la vie en classe" (Derobertmasure et Dehon, 2012, p. 29)

Les perceptions des acteurs qui nous intéressent concernent particulièrement cette aire d'activité. Ces précisions sur le processus d'apprentissage, dans la médiation cognitive, permettent de considérer ce qui émerge des diverses interactions dans les activités proposées et réalisées, de manière à contribuer à la description de l'IÉ. Des écarts entre ce qui a été planifié par l'enseignant et ce qui a effectivement été réalisé selon ce qu'en perçoivent les acteurs en sont dégagés. La médiation pédagogicodidactique est aussi

considérée dans l'interprétation des données collectées.

- La médiation pédagogicodidactique

Si la médiation cognitive appartient à l'étudiant, la médiation pédagogicodidactique relève quant à elle de l'enseignant. Par celle-ci, il est attendu de l'enseignant qu'il mette « en œuvre toutes les conditions qu'il juge nécessaires et appropriées pour planifier, susciter, guider, soutenir et réguler les processus d'apprentissage chez les [étudiants] » (Lenoir, 2018, p. 170). Ainsi, la médiation pédagogicodidactique lie l'enseignant à la médiation cognitive (Lebrun *et al.*, 2004). Elle représente, selon Araújo-Oliveira (2012), une « fonction sociale qui consiste à aider l'individu à percevoir et à interpréter son environnement » (p. 72).

Les éléments associés à la médiation pédagogicodidactique sont discutés dans ce qui a été partagé par l'enseignant en entretien et observé dans les pratiques effectives. Ces éléments permettent de mieux décrire l'IÉ. Par ses pratiques effectives, il est attendu que l'enseignant soit un guide, un « médiateur extrinsèque dont le rôle est capital dans le processus d'enseignement-apprentissage » (Lenoir, 2009, p. 22). Il ne cherche pas à contrôler, mais bien à soutenir l'étudiant dans son apprentissage (lié, dans notre étude, au développement des CN). Ainsi, l'enseignant s'introduit dans la médiation cognitive de l'étudiant, dans sa construction de connaissances, en mettant à sa disposition les conditions nécessaires. Pour mieux identifier les conditions inhérentes au contexte qui nous intéresse, nous nous sommes inspirée des travaux de Depover et Strebelle (1997). Ces auteurs proposent que la préparation aux pratiques innovantes intégrant les TN se déroule selon les trois axes suivants :

- Axe technique (possibilité de soutien technique, ou encore, observation dans d'autres contextes d'utilisation pédagogique d'un MN);

- Axe relationnel (ouverture au changement, motivation, engagement – chez l'enseignant et à prévoir pour les étudiants);
- Axe méthodologique (compréhension du changement de pratiques entraîné, par exemple, par l'organisation de formation, la collaboration avec les collègues, l'utilisation des fonctionnalités).

Ainsi, l'enseignant planifie et organise l'activité d'enseignement-apprentissage, propose le dispositif numérique et est amené à évaluer les apprentissages réalisés¹¹. Nous ne pouvons à ce stade-ci nous empêcher de tisser un lien entre le rôle de médiateur pédagogicodidactique et celui de l'enseignant respectant les principes d'alignement constructif tels qu'introduits initialement par Biggs (1996) avec le concept de *constructive alignment* et repris sous le vocable d'alignement pédagogique (Gérard, 2015; Poumay, 2014). Ce concept, revu et adapté au regard de l'utilisation des TN, se retrouve dans les travaux de Lebrun (2015) sous l'appellation « cohérence pédagogique », ou encore en tant qu'« alignement technopédagogique » (Meyer *et al.*, 2019). Cette considération nous apparaît nécessaire, surtout que notre étude se déroule dans le cadre d'un cours offert en modalité hybride. Cette dernière faisait référence, pour reprendre la traduction de Garrison et Vaughan (2008) proposée par Pelletier, Le Clech et Bédard (2019), à « l'intégration réfléchie d'occasions d'apprentissage en classe et en ligne, qui n'est ni une addition à la présentation magistrale en classe, ni un cours en ligne » (p. 251). En contexte d'utilisation de TN, le respect de cet alignement est identifié comme favorable au développement des CN des étudiants (Schwenger, 2016). Ainsi, bien que l'apprentissage soit un processus qui appartient plus à l'étudiant qu'à l'enseignant (Ambrose *et al.*, 2010), il est néanmoins de la responsabilité de l'enseignant d'assurer la cohérence dans l'utilisation des TN entre les activités proposées, les objectifs à atteindre et leur évaluation, afin que les étudiants puissent

¹¹ Dans le cadre de cette recherche, l'évaluation de l'apprentissage est discutée en tant que perception de développement des CN. Seules l'observation et les perceptions des acteurs sur l'apport du dispositif numérique au regard du développement des CN des étudiants sont considérées.

bien s'aligner dans leur apprentissage.

C'est en considérant les diverses conditions mises en place par l'enseignant pour favoriser l'apprentissage que nous envisageons le situer dans son rôle « intrusif » (Lenoir, 2009) pour apprécier la dynamique qui s'installe entre les deux médiations. Concrètement, cette rencontre dans la double médiation est rendue possible par la mise en œuvre de situations problématisantes, ce qu'il est convenu d'appeler « l'espace transitionnel » dans l'IÉ. Lenoir se réfère aux travaux de Freire pour définir ce type de situation, qui :

prend sa source dans les réalités de la vie quotidienne à partir de laquelle peut se réaliser l'appréhension de cette réalité d'un point de vue objectif, généralisant et abstrait, c'est-à-dire d'un point de vue conceptuel, mais aussi parce que cette conceptualisation est saisie non en tant que la fin du processus éducatif, mais en tant qu'un outil intellectuel d'analyse, de compréhension et d'action [rappelant ainsi le concept de *powerful knowledges*, de Young (2009) et Young et Muller (2013) en tant que] savoirs qui donnent du pouvoir (Lenoir, 2018, p. 172-173)

C'est dans l'espace transitionnel, par le biais du dispositif, que les étudiants et l'enseignant interagissent (Lebrun *et al.*, 2004). Comme le dispositif influence la rencontre entre les processus d'enseignement et d'apprentissage, son choix s'avère déterminant. Pour mieux en saisir l'importance dans l'IÉ, la section suivante décrit ce que représente un dispositif.

2.1.2 Le dispositif et l'espace transitionnel

Selon Lenoir *et al.* (2002), un dispositif est un moyen qui vise l'atteinte d'une finalité; qui supporte et guide l'étudiant dans son processus d'apprentissage. Pour Vandendorpe (1999, cité dans Araújo-Oliveira, 2012), il est « aménagé de manière à offrir à certaines

actions ou à certains événements des conditions de réalisation optimales » (p. 72). Situé dans l'espace transitionnel, le dispositif est mis à la disposition de la situation d'enseignement-apprentissage, il ne garantit toutefois pas l'apprentissage.

[U]n dispositif n'appartient jamais totalement ni à l'enseignant qui l'a pensé, ni aux [étudiants] qui y recourent, ni, encore moins, à son concepteur éventuellement externe (par exemple, les dispositifs mis en place par un auteur dans un manuel scolaire) (Lenoir *et al.*, 2002, p. 22)

En ce sens, la raison pour laquelle le dispositif a été pensé ou conçu ne concorde pas nécessairement avec les usages qui en seront faits. Ce dernier est influencé par l'espace transitionnel dans lequel il se trouve. Il importe par ailleurs de noter que dans cette étude de cas, bien que nous nous intéressions particulièrement à l'intégration du MN en tant que TN éducative intégrée dans le dispositif d'une IE, d'autres TN sont également mobilisées à l'intérieur de cet espace. L'espace transitionnel, adapté à notre recherche, est illustré dans la Figure 2.

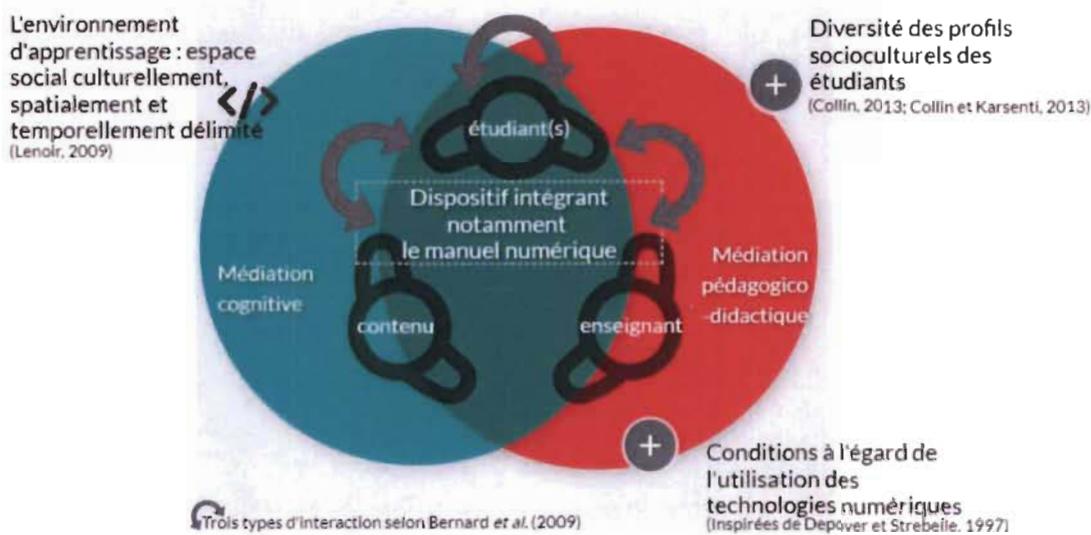


Figure 2 : La représentation de l'espace transitionnel appliquée à notre recherche sur l'apport du manuel numérique dans le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires

Ainsi, l'espace transitionnel représente le lieu de rencontre des interactions sollicitées

par l'IÉ à travers le dispositif (Lenoir *et al.*, 2002) que nous déclinons selon les interactions entre étudiants, étudiant(s)-contenu et étudiant(s)-enseignant (Bernard *et al.*, 2009). Cet espace est propre au contexte dans lequel l'IÉ se déroule et il est influencé par l'environnement social défini culturellement, spatialement et temporellement dans lequel l'étudiant construit sa réalité (Lenoir, 2009). Il est également tributaire des conditions dans lesquelles se déroulent les médiations. Ces conditions sont définies à partir des travaux de Depover et Strebelle (1997). Enfin, dans le contexte où le dispositif est numérique, afin de limiter les possibles dérives liées aux inégalités numériques, nous ajoutons l'importance de considérer le profil socioculturel de chacun des étudiants (Collin, 2013; Collin et Karsenti, 2013).

Les dispositifs peuvent être de deux ordres : procédural ou instrumental (Lenoir, 2009). Le premier ordre fait référence au relationnel. Il inclut les stratégies d'enseignement, les techniques et méthodes pédagogiques, la disposition de l'environnement d'apprentissage et les relations avec les étudiants; ce que nous considérons davantage sous l'angle des conditions à mettre en place. Le second ordre, instrumental, concerne les objets, dont le MN fait partie. Les dispositifs instrumentaux sont dits « pédagogiques » lorsqu'ils représentent « l'ensemble des moyens généraux utilisés tant par l'enseignant que par les [étudiants] sans lien direct de nécessité avec les objets de savoir » (Lenoir, 2014, p. 278), ou « didactiques » s'ils permettent de sélectionner et de mobiliser des capacités cognitives de l'étudiant (Lenoir, 2014). En considérant que le MN et ses diverses fonctionnalités s'inscrivent en tant que dispositif instrumental didactique, nous pouvons dès lors lui attribuer une deuxième distinction. En effet, les dispositifs de type didactique peuvent également être distingués selon l'ordonnancement plus ou moins imposé à la situation d'enseignement-apprentissage, influençant ainsi le niveau d'autonomie de l'apprenant à travers le dispositif (Lenoir *et al.*, 2001). Un dispositif didactique peut être de type :

1. explication-application :

Il est conçu pour livrer un savoir sans tenir compte du processus d'apprentissage;

2. observation-compréhension-application :

Il part de l'observation d'un phénomène pour en arriver à une généralisation. L'étudiant est amené à construire le savoir attendu, mais dans un cadre prédéterminé;

3. problème-compréhension-application :

« C'est le dispositif qui s'appuie authentiquement sur une conception constructiviste de l'apprentissage » (Lenoir *et al.*, 2001, p. 35). Par celui-ci, il est proposé que l'apprentissage va au-delà de la simple livraison d'un savoir ou de l'observation comme activité intellectuelle pour permettre une réorganisation cognitive qui amène l'étudiant à agir et à revoir ses propres préconceptions.

Selon la définition que nous lui conférons, le MN a le potentiel de s'inscrire dans ce dernier type de dispositif. En effet, il permet d'aller au-delà d'une présentation dynamique de savoirs (Université du Québec, 2013) et il peut accompagner l'étudiant dans le développement de compétences cognitives de hauts niveaux (Roussel *et al.*, 2017). Ainsi, on peut penser que le MN, en tant que TN éducative intégrée au dispositif d'une IÉ, a le potentiel de soutenir le développement des CN de l'étudiant, notamment en permettant à l'étudiant de mettre à l'essai les fonctionnalités du manuel de manière appropriée dans des contextes réels, ou se rapprochant de ce qu'il est amené à vivre dans sa vie professionnelle (Littlejohn *et al.*, 2012). Or, la littérature étant discrète sur l'intégration de cette TN éducative dans le contexte d'enseignement-apprentissage, il demeure encore hasardeux de se positionner au regard de son apport véritable sur l'apprentissage (Samson *et al.*, 2015) et donc, conséquemment, sur le développement des CN. C'est précisément ce que la présente étude explore, à partir de l'étude de cas d'un cours de programmation informatique offert dans un programme de sciences appliquées de 1^{er} cycle. Nous inscrivons l'utilisation du MN dans le cadre structuré de l'IÉ, pour en arriver à analyser les perceptions d'étudiants et de l'enseignant sur son apport au regard du développement des CN des étudiants. L'analyse est guidée par

notre compréhension de l'IÉ. Appliquée à notre recherche, nous en proposons la définition suivante :

Ensemble des situations d'enseignement-apprentissage regroupant les conditions favorisant la mise en place d'une double médiation entre l'enseignant universitaire et ses étudiants à travers un dispositif intégrant notamment le manuel numérique, destiné à soutenir l'étudiant, par une réorganisation cognitive, dans la construction de ses savoirs inhérents au développement de compétences numériques.

La section suivante décrit les phases de l'IÉ en y associant respectivement les concepts qui soutiennent notre analyse, à savoir le concept de design pédagogique, la définition du MN ainsi que l'articulation entre les concepts de littératie numérique et de CN.

2.2 Les trois phases de l'intervention éducative

Dans le respect de ses concepts fondamentaux, l'IÉ est retenue comme cadre de référence pour sa représentation de la situation d'enseignement-apprentissage selon les phases préactive, interactive et postactive décrites par Lenoir et ses collègues (Lebrun et Lenoir, 2001; Lebrun *et al.*, 2004; Lenoir, 2009, 2014, 2018; Lenoir *et al.*, 2002; Lenoir *et al.*, 2001). Les trois phases sont reprises afin de mieux introduire les principaux concepts retenus dans notre cadre conceptuel. Ainsi, la phase préactive est présentée avec le concept de design pédagogique, la phase interactive avec le MN, et la phase postactive propose une articulation des concepts de littératie numérique et de CN.

2.2.1 La phase préactive et le concept de design pédagogique

Cette phase fait uniquement intervenir l'enseignant et elle lui appartient. Elle implique les pratiques anticipées. C'est dans la phase préactive de l'IÉ que l'enseignant détermine, à partir des finalités identifiées, l'ensemble des actions de planification ainsi que les conditions d'intervention (Lebrun et Lenoir, 2001; Lenoir *et al.*, 2002). Dans le cadre de cette recherche, la finalité envisagée est davantage transversale que disciplinaire. Elle fait référence au développement des CN des étudiants, et ce, à travers le dispositif numérique mis en place. Outre les CN liées à l'apprentissage de la programmation informatique, les CN n'apparaissent pas explicitement dans la description officielle de cours et du programme d'études visé. Le MN, utilisé comme ouvrage de référence principal, est retenu comme TN éducative pour ses fonctionnalités multiples qui sollicitent des CN et qui sont susceptibles de soutenir leur développement. Les différents choix et considérations soutenant l'IÉ sont ainsi discutés à partir d'une approche de design pédagogique qui représente « l'ensemble des théories et des modèles permettant de comprendre, d'améliorer et d'appliquer des méthodes d'enseignement favorisant l'apprentissage » (Paquette, 2002, p. 111).

L'approche retenue, ADDIE, est composée des cinq étapes qui forment son nom : Analyse, Design, Diffusion, Mise en œuvre (*Implementation*) et Évaluation (Branch, 2009). Nous utilisons cette approche pour son caractère général et sa compatibilité avec notre cadre conceptuel. En effet, selon Bates (2015), comparativement à la scénarisation pédagogique traditionnelle, cette approche permet de constater que l'intégration de TN en contexte d'enseignement-apprentissage soulève de nouvelles questions et préoccupations. Nous associons cette approche à la phase préactive de l'IÉ afin d'identifier les éléments à prendre en considération et les conditions à mettre en place dès la préparation d'un enseignement intégrant des TN, comme le propose la

présente recherche avec le MN. Nous retenons l'approche ADDIE parce qu'elle offre une base souple et flexible qui peut être appliquée à divers contextes et qu'elle vise un apprentissage intentionnel centré sur l'étudiant, innovant, authentique et inspirant (Branch, 2009). Elle a comme principe de vouloir guider l'étudiant dans son apprentissage en conjuguant à la fois une visée objective (par l'établissement d'objectifs clairs et par un contenu structuré) et une visée socioconstructiviste (selon le choix des TN retenues en soutien au développement de connaissances). Notre choix s'y arrête également parce que cette approche est reconnue pour rejoindre les besoins de développement des compétences requises dans le contexte numérique (Bates, 2015). Illustrée à maintes reprises sous un modèle en cascades, nous préférons présenter l'approche ADDIE de manière circulaire afin de faire ressortir son caractère itératif (Basque, Contamines et Maina, 2010), comme l'illustre la Figure 3.

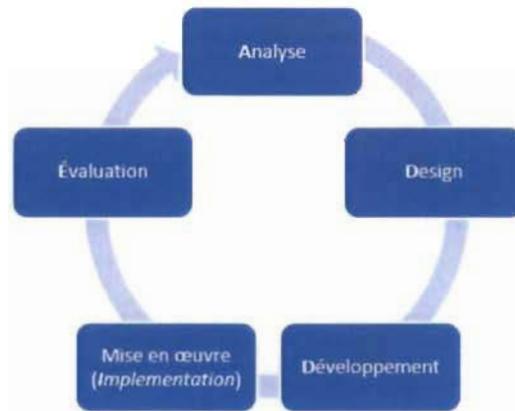


Figure 3 : Les cinq étapes de l'approche ADDIE présentées de manière circulaire

Nous associons à la phase préactive, les étapes « Analyse » et « Design ». Les autres étapes prévues à l'approche ADDIE sont implicitement prises en charge par les phases interactive et postactive de l'IÉ. Aussi, comme le choix du MN intégré au dispositif est déjà déterminé dans notre recherche, l'étape « Développement » n'est pas considérée. Intégrées à l'IÉ, les diverses étapes de l'approche ADDIE et leurs composantes associées (Bates, 2015; Branch, 2009) sont précisées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : L'approche ADDIE : ses étapes et ses composantes associées aux phases de l'intervention éducative

Étapes	Composantes	Phases de l'intervention éducative
Analyse	Préciser le besoin de formation en spécifiant la nature exacte	Phase préactive : Les pratiques anticipées pour arriver à la finalité recherchée liée au développement des compétences numériques des étudiants universitaires
	Identifier des compétences à développer, les objectifs d'apprentissage, les intentions pédagogiques	
	Décrire le contexte et les caractéristiques du public cible	
	Faire l'inventaire de ressources existantes, outils de diffusion, etc.	
Design	Spécifier les objectifs d'apprentissage et les éléments de contenu, ici essentiellement transversaux	
	Composer les objectifs spécifiques	
	Mettre au point la stratégie pédagogique et identifier les activités à réaliser (enseignement-apprentissage)	
	Sélectionner les médias d'apprentissage (les fonctionnalités du MN visées)	
Développement	Réaliser le système d'apprentissage	Le manuel numérique utilisé dans cette étude est déjà conçu.
	Développer un guide pour l'enseignant	
	Effectuer un test pilote	
	Mettre en place l'infrastructure	
Mise en œuvre	Préparer le système d'apprentissage et engager les étudiants	Phase interactive : Les pratiques effectives issues de la double médiation se déroulant dans l'espace transitionnel à travers le dispositif
	Préparer l'enseignant	
	Préparer l'étudiant	
Évaluation	Évaluer le système d'apprentissage	Phase postactive : Les pratiques réflexives inhérentes à l'apport du dispositif sur le développement des compétences numériques des étudiants universitaires
	Déterminer les critères d'évaluation	
	Conduire des évaluations auprès des publics visés	

Sous l'étape « Analyse » sont considérés le besoin de formation et les compétences visées, le contexte du cours, les caractéristiques du public ciblé ainsi que les conditions à mettre à place en vue de l'utilisation du dispositif numérique. Ces dernières sont considérées selon les axes technique, relationnel et méthodologique (Depover et Strebelle, 1997). Par ces éléments, nous envisageons de contextualiser l'IÉ.

Les objectifs et les pratiques pédagogiques anticipées afin de favoriser l'apprentissage des étudiants dans la finalité ultime de développer leurs CN sont discutés selon l'étape « Design ». Les composantes de cette étape sont proposées en phase préactive pour guider les entretiens avec l'enseignant afin de faire émerger des éléments visant à décrire l'IÉ selon les pratiques anticipées. La prochaine phase, dite interactive, nous amène dans l'actualisation des activités d'enseignement-apprentissage intégrant le dispositif numérique.

2.2.2 La phase interactive et le dispositif numérique

La phase interactive représente l'actualisation en contexte, « l'agir en situation » (Lenoir *et al.*, 2002), des éléments planifiés dans la phase précédente (Lebrun et Lenoir, 2001). Dans notre étude, elle fait référence aux pratiques effectives réalisées en classe par l'enseignant et par ses étudiants, ainsi qu'en préparation à la séance à travers le dispositif numérique, et plus particulièrement le MN. C'est lors de cette phase que s'initient les interactions à même l'espace transitionnel et qu'entre en jeu la double médiation. Afin de mieux situer le MN dans le dispositif de l'IÉ, il nous apparaît essentiel de présenter cette TN éducative.

Selon les écrits consultés, le MN (*e-textbook*, *digitalbook*, etc.) revêt plusieurs définitions qui complexifient la compréhension de cet « ouvrage didactique sur support numérique » (Université du Québec, 2013, p. 5). Cette confusion persiste davantage alors que le MN n'est pas toujours distingué des autres types d'ouvrages numériques ou des outils de lecture utilisés pour le consulter (Martin et Quan-Haase, 2013). Plus encore, Smith *et al.* (2013) proposent que de le présenter uniquement comme un ouvrage lu sur un support numérique néglige une partie de ce qu'il représente et qu'il peut offrir. Ils reprennent ainsi l'idée suggérant que d'y accoler l'étiquette « livre » ou

« manuel » contribue à semer la confusion et à mettre de côté les possibilités du MN, pour le considérer et l'utiliser simplement comme un ouvrage traditionnel.

Par ailleurs, les recherches s'étant intéressées à l'utilisation du MN étant davantage centrées sur l'outil (Kissinger, 2013), il est difficile d'en cerner l'apport pédagogique. Notons, au passage, les études qui ont questionné l'intérêt et la satisfaction des étudiants à l'égard de l'utilisation de cette TN (Hanover Research, 2013; Hao et Jackson, 2014), ou encore celles qui ont comparé son usage à celui d'un ouvrage traditionnel (Murray et Pérez, 2011). De manière plus spécifique, d'autres recherches se sont concentrées sur certaines fonctionnalités, par exemple, l'annotation et le partage des notes via l'interface utilisateur d'un MN (Lim et Hew, 2014) ou sur les tâches réalisées avec ce type d'ouvrage, notamment en ce qui concerne la recherche d'information (Romero-Otero, Iglesia et Gimenez, 2013). Plus encore, une synthèse de connaissances réalisée en 2015 sur l'utilisation du MN en contexte postsecondaire fait ressortir que les recherches s'y étant penchées effleurent les perspectives enseignantes et les pratiques pédagogiques déployées, « et ce, même si l'existence de difficultés d'adaptation à cet outil pédagogique y est documentée » (Samson *et al.*, 2015, p. 30). Au regard de la littérature consultée, pour bien cerner ce que nous entendons par « manuel numérique » et ainsi éviter de contribuer à la confusion dans sa compréhension, la définition que nous trouvons la plus complète à ce jour est la suivante :

ouvrage didactique, c'est-à-dire comprenant le contenu à acquérir/enseigner, les objectifs, les méthodes et les moyens pédagogiques ainsi que des évaluations possibles. Il est édité et diffusé sous forme numérique, et destiné à être lu à l'écran (Université du Québec, 2013, p. 5)

Cette définition permet de distinguer l'ouvrage de son support (« l'écran ») et de l'outil de lecture qui sera utilisé. Elle fait ressortir l'apport du MN pour le soutien à l'enseignement et à l'apprentissage. Pour le distancer de son association au « livre » et à une utilisation pédagogique restreinte à la lecture, nous suggérons néanmoins de

remplacer le verbe « lu » par « utilisé ». Cette modification permet de considérer les fonctionnalités qu'il peut offrir. Ainsi, ce qui est ici appelé « MN » varie selon son format (PDF, EPUB, etc.), sa raison d'être (que ce soit un manuel papier offert aussi en version électronique [Murray et Pérez, 2011] ou une conception pensée uniquement de manière numérique) ou encore selon l'intégration de multimédia, d'interactivité et de personnalisation qu'il comporte (Université du Québec, 2013). Comme l'illustre la Figure 4, tirée du Guide de conception et d'utilisation du MN en contexte universitaire (Université du Québec, 2013, p. 6), on peut classifier le MN sur la base d'un continuum d'intégration allant de la simple numérisation, dit homothétique, au manuel personnalisable. Ce type de MN rejoint ce que Karsenti (2018) désigne comme un livre numérique intelligent, que nous pouvons comparer à un livre dont vous êtes le héros, qui se déploie, par exemple, selon les réponses données ou les activités complétées. Dans ce dernier cas, le MN sera intégré à une plateforme de lecture.

Potentiel d'intégration de multimédia, d'interactivité et de personnalisation		
Absence		Présence accrue
<p>Un manuel homothétique^a est une version numérisée d'un livre papier. Celui-ci peut contenir:</p> <ul style="list-style-type: none"> » images; » schémas; » tableaux; » tout autre élément pédagogique que le papier peut aussi supporter. 	<p>Un manuel enrichi est défini par l'intégration de ressources numériques telles que:</p> <ul style="list-style-type: none"> » hypertexte; » son; » vidéo; » animation; » etc. 	<p>Le manuel personnalisable permet au formateur, à même le texte, de modifier les parcours offerts dans le livre, selon les intentions pédagogiques.</p>

a. Le terme homothétique a été utilisé pour la première fois afin de décrire ce type de manuel sur le site [ÉduScol](#) du ministère de l'Éducation nationale française, version du 17 novembre 2008.

Figure 4 : Les types de manuels numériques selon leur potentiel d'intégration de multimédia, d'interactivité et de personnalisation (Université du Québec, 2013, p. 6)

Le MN peut aussi être défini par ses fonctionnalités que nous regroupons en trois grandes catégories :

- Les fonctionnalités **hypertextuelles** liées à la consultation, à la recherche ou au repérage d'information (hyperliens, intraliens – table des matières, renvois, glossaire – liens vers des informations complémentaires, explications /descriptions des images ou graphiques au survol de celles-ci, etc.);

- Les fonctionnalités **pédagogiques** interactives (capsules audio, vidéo, animation, quiz ou autres activités d'apprentissage);
- Les fonctionnalités **communicationnelles et collaboratives** entre étudiants ou avec l'enseignant si le MN est intégré à une plateforme dédiée à sa consultation (commentaires, clavardage, annotations – écrites, vidéo ou audio).

Selon l'outil de lecture et le logiciel utilisés se retrouvent la recherche textuelle, les outils de mise en emphase du contenu (surlignement, soulignement, gras, italique, rature de texte, dessin), l'insertion de commentaires, le zoom ou les marque-pages.

En fonction du type de MN et des fonctionnalités disponibles, les avantages cités sont : une présentation visuelle attrayante (qui plus est, une motivation pour l'utiliser), une optimisation du temps de lecture, une épargne potentielle comparativement à l'édition imprimée, et enfin, le fait qu'il puisse favoriser l'apprentissage (Hanover Research, 2013; Hao et Jackson, 2014; Lim et Hew, 2014; Murray et Pérez, 2011). L'utilisation du MN comporte aussi des inconvénients. La littérature fait état d'absence de plaisir à la lecture, de fatigue oculaire, de problèmes techniques, notamment sur le plan de l'utilisation des fonctionnalités, et d'utilisation perçue difficile et non intuitive (Hanover Research, 2013; Lim et Hew, 2014). Enfin, pour apprécier son potentiel, il serait essentiel d'en comprendre le fonctionnement (Smith *et al.*, 2013).

Au regard de ce que peut offrir le MN, Díaz (2003) propose des critères pour évaluer et décrire son efficacité pédagogique ainsi que la convivialité de l'interface utilisateur. En ce qui concerne l'efficacité pédagogique, nous retenons les critères suivants :

- La **richesse du MN**, qui peut se mesurer selon le volume d'informations, les possibilités d'y naviguer, la diversité des styles de présentation pour rejoindre les différents styles d'apprenants, tout comme la variété d'exercices et d'activités interactives;

- La **complétude des activités d'apprentissage**, pour répondre aux objectifs d'apprentissage visés; la possibilité d'adapter, d'ajuster, de mettre à jour et de modifier le contenu, ainsi que la présence de fonctionnalités communicationnelles et collaboratives;
- La **motivation** sollicitée chez les étudiants, par la présence d'autoévaluations et de rétroactions aux réponses fournies dans les exercices;
- l'**hypertextualité**, en termes de connectivité, modularité des contenus, hiérarchisation et équilibre dans les informations fournies;
- L'**autonomie** des apprenants, selon les possibilités de navigation et d'interaction, encouragée par une assistance en ligne;
- Le **niveau de compétence** des apprenants, soutenu par la possibilité de personnaliser la progression des apprentissages en divers niveaux, avec notamment des mécanismes d'aide;
- La **flexibilité**, en termes d'accessibilité à la fois technique et physique pour rejoindre tous les apprenants, selon leurs besoins particuliers.

En ce qui concerne la convivialité, notons les critères liés à l'harmonie visuelle, qui concernent notamment la simplicité et l'uniformité, ainsi que la cohérence dans l'ensemble du MN pour favoriser la compréhension du contenu (par exemple, l'utilisation conséquente des icônes et des couleurs). Bien qu'il ne soit pas envisagé d'évaluer le MN intégré dans l'IÉ dans le cadre de cette recherche, ces critères peuvent néanmoins soutenir notre analyse.

Selon son utilisation, il est reconnu dans la littérature que le MN peut s'inscrire dans un apprentissage actif en permettant à l'étudiant de solliciter des compétences complexes, notamment numériques, par des activités variées (Roussel *et al.*, 2017; Université du Québec, 2013). Par ailleurs, en tant que TN éducative, il a le potentiel de s'insérer dans un environnement d'apprentissage qui soit dirigé vers l'apprenant, flexible et qui favorise une approche dite inclusive (Treviranus et Coombs, 2000). À

cet effet, certaines fonctionnalités peuvent être considérées dès la conception du MN, sinon mises en place dans son utilisation afin de répondre aux besoins variés des apprenants, par exemple des repères pour la navigation, des outils de recherche, la possibilité pour l'enseignant d'annoter des passages, des vidéos explicatives, l'intégration de la synthèse vocale ou de grossir les caractères. Aussi, contrairement au manuel traditionnel, le MN peut être compatible avec des équipements spécialisés tels qu'un clavier sur écran tactile, avec des touches plus larges ou en braille et intégrant la commande vocale (Université du Québec, 2013). Malgré la présence de ces multiples possibilités, il demeure que l'utilisation des fonctionnalités rendues disponibles par le MN dépend de l'appropriation qu'en font les apprenants. L'IÉ comme cadre de référence nous permet de s'intéresser à ces comparaisons entre ce qui est anticipé à même la conception du MN et les usages effectivement réalisés.

L'apport de l'utilisation du MN comme TN éducative intégrée dans une IÉ est notamment exploré selon les interactions entre l'enseignant et ses étudiants à travers les médiations cognitive et pédagogicodidactique (Lenoir, 2009). Pour ce faire, nous retenons les trois types d'interaction (entre étudiants, entre l'enseignant et les étudiants, ou encore entre l'étudiant et le contenu) définis initialement par Moore (1989). Selon Bernard *et al.* (2009), les interactions vécues à travers l'utilisation d'un dispositif numérique favorisent la réussite de l'étudiant par le soutien qu'elles apportent au développement de connaissances et de compétences. Les types d'interaction sont envisagés afin de mieux définir les médiations dans l'espace transitionnel.

Par ailleurs, mentionnons que le MN représente un élément du dispositif qui inclut aussi d'autres TN. Conséquemment, bien qu'il en ait le potentiel, le MN ne peut pas porter seul le possible soutien au développement des CN. Il est souhaité que les différentes interactions issues de l'espace transitionnel avec le MN et d'autres TN permettront de décrire l'IÉ pour ainsi apporter les nuances nécessaires à l'apport du

MN sur le développement des CN. Plus encore, cet apport est analysé lors de la phase postactive à partir des perceptions de l'enseignant et de celles d'étudiants.

2.2.3 La phase postactive et le développement des compétences numériques

La phase postactive vise l'évaluation de l'actualisation (Lenoir *et al.*, 2002). Dans le cadre de notre recherche, cette phase appartient à la fois à l'enseignant et aux étudiants en ce qui concerne leurs perceptions envers l'apport du MN, intégré à une IÉ, sur le développement de CN des étudiants. Ces perceptions sont tirées des pratiques réflexives, amenant les acteurs à porter un regard critique sur ce qui s'est déroulé dans la phase interactive (Lebrun et Lenoir, 2001) au regard du développement des CN.

Pour mieux définir ce que nous entendons par « compétences numériques », un détour vers la définition de la littératie numérique nous apparaît essentiel. Alors que ces deux concepts sont parfois considérés comme des synonymes (Roy *et al.*, 2018), notre conception positionne les CN en tant qu'éléments constitutifs de la littératie numérique. Notre compréhension et l'articulation proposée pour ces concepts ainsi que le référentiel de CN retenu pour cette étude sont présentés dans les prochaines sections.

- La littératie numérique

En premier lieu, avant même de considérer le contexte numérique, il importe de positionner ce que nous comprenons par « littératie ». Dans le contexte scientifique francophone, la littératie, qui vient du terme anglophone *literacy*, intéresse par son aspect multidimensionnel. À travers les différentes définitions recensées par Moreau,

Hébert, Lépine et Ruel (2013) ressortent plusieurs caractéristiques communes : elle vise plus d'un objectif, est interdisciplinaire et intervient dans les sphères personnelle, professionnelle et socioculturelle. Aussi, la littératie constitue un ensemble d'attitudes, de connaissances, d'habiletés et de compétences permettant de participer activement dans la société. Elle se développe à l'aide d'une variété de textes, de genres, de supports en papier ou technologiques, de discours et de pratiques. Elle a un caractère dynamique, soit variable dans le temps et dans l'espace, en plus d'évoluer et de s'adapter aux divers contextes. Dans cette étude, nous nous intéressons à l'intégration des TN dites éducatives, le MN particulièrement, pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage. Précisément, par le dispositif numérique mis à leur disposition, les étudiants doivent mobiliser des attitudes, des connaissances, des habiletés et des compétences pour pouvoir rencontrer ce qui est attendu dans leur cours de programmation informatique. Par ce contexte, nous nous intéressons donc à la littératie qualifiée de « numérique ».

Il est intéressant de noter qu'au milieu des années 1990, la littératie numérique (*digital literacy*) était confondue avec la littératie informatique (*computer literacy*) (Legendre, 2005). Depuis, au fil des évolutions technologiques, une série d'appellations a suivi. De nos lectures se dégagent quelques exemples influencés par la présence d'Internet : *e-literacy* (Martin, 2003, cité dans Goodfellow, 2011); *net-literacy*, *online-literacy* (Ng, 2012); *information literacy 2.0* (Stordy, 2015); *i-literacy* (Schneider, 2015); *cyber-literacy* (Gurak, 2001, cité dans Stordy, 2015); *Internet literacy* (Livingston, 2008, cité dans Stordy, 2015). À partir d'une recension de 685 ouvrages publiés sur la littératie et les TN, Stordy (2015) a identifié 35 différents types de littératie. Selon l'analyse effectuée par ce chercheur, les types de littératie évoqués dans les écrits varient notamment selon le contexte et les objectifs. Nos propres travaux, effectués à une plus petite échelle, poussent vers un constat semblable; la littératie numérique revêt de multiples définitions et appellations selon le contexte dans lequel elle est invoquée. Elle se module selon les milieux, les époques, les publics visés, les besoins, les priorités, etc. Conséquemment, selon Hoechsmann et DeWaard (2015) et Landry

(2017), il n'existerait actuellement aucune définition universellement partagée. Pour démontrer la complexité et l'étendue des appellations que l'on peut y associer en contextes que nous jugeons comparables à notre étude, mentionnons quelques exemples tirés des titres d'articles et de rapports consultés :

- littératie numérique (HabiloMédias, 2016; Hoechsmann et DeWaard, 2015);
- *digital literacy* (Buckingham, 2015; Coldwell-Neilson, 2017; Eshet-Alkalai, 2004; Hobbs *et al.*, 2017; Koltay, 2011; Lankshear et Knobel, 2015; Martin et Grudziecki, 2006; Murray et Pérez, 2014; Ng, 2012; Spante *et al.*, 2018);
- *digital information literacy* (Schwenger, 2016);
- *ICT literacy* (Van Joolingen, 2004);
- compétences du XXI^e siècle (C21 Canada, 2012);
- *21st century skills* (Garrison, 2011; Mozilla, 2016a; Partnership for 21st Century Learning, 2015);
- compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (Fontelles et Enestam, 2006), dans lesquelles se trouve la CN.

Pour le lecteur intéressé, cette liste mériterait d'être complétée, alors qu'elle continue d'évoluer selon la « multiplication de "littératies" plus spécifiques [...] et le développement de "méta-littératies" plus englobantes » (Landry, 2017, p. 18). Par ailleurs, il est intéressant de noter que le terme *literacy* laisse place, dans le dernier Horizon Report: 2019 Higher Education Edition (Alexander *et al.*, 2019), à celui de *fluency* pour parler de *digital fluency*. Pour certains auteurs (Lalonde, 2019; Sparrow, 2018; Spencer, 2015), ce concept est plus englobant que la littératie numérique parce qu'il inclut des compétences métacognitives, la possibilité de s'adapter aux contextes variés et évolutifs et la cocréation. Nous traduisons ce concept, qui semble encore discret dans la littérature francophone, par la « fluidité numérique » :

Digital fluency is the ability to leverage digital tools and platforms to communicate critically, design creatively, make informed decisions, and solve

wicked problems while anticipating new ones. Merely maintaining the basic literacies by which students and instructors access and evaluate information is no longer sufficient to support the complex needs of a digitally mediated society (Alexander *et al.*, 2019, p. 14)¹²

Dans notre compréhension, bien que ce concept mette de l'avant son aspect dynamique, il ne représente qu'une énième façon de nommer ce qu'est la littératie numérique. Ainsi, à l'instar de plusieurs auteurs (Eshet-Alkalai, 2004; Johnson *et al.*, 2016; Martin et Grudziecki, 2006), nous considérons que la littératie numérique dépasse, tout en les incluant, les compétences techniques ou technologiques nécessaires à l'utilisation des TN (Buckingham, 2015). La littératie numérique ne peut donc pas être attribuée à une TN en particulier; elle doit tenir compte de l'aspect évolutif de l'ensemble des TN. Aussi, les TN doivent être perçues selon leurs opportunités, prescrites ou non par leur concepteur initial (Allaire, 2006; Fastrez et Philippette, 2017). Au-delà de l'aspect technologique, la littératie en contexte numérique inclut une variété de compétences cognitives complexes, motrices, sociologiques et émotionnelles, dont les utilisateurs ont besoin pour fonctionner efficacement (Eshet-Alkalai, 2004). Particulièrement, Gilster (1997), considéré comme un précurseur de la littératie numérique, positionne l'esprit critique en tant que compétence de base (Martin et Grudziecki, 2006), ce qui rejoint l'idée de Johnson *et al.* (2016) : « *It is becoming clear that however defined, digital literacy is not a checklist of specific technical skills, but rather the development of critical thinking and reflection in various social and cultural contexts* » (p. 143)¹³. Hobbs *et al.* (2017) précisent que cet esprit critique est sollicité à la fois par l'utilisation, la compréhension et l'évaluation des TN.

¹² La fluidité numérique est la capacité à utiliser des outils et des plateformes numériques pour communiquer de manière critique, concevoir de manière créative, prendre des décisions éclairées et résoudre des problèmes tout en anticipant les nouveaux. Le simple fait de maintenir les connaissances de base permettant aux étudiants et aux enseignants d'accéder aux informations et de les évaluer n'est plus suffisant pour répondre aux besoins complexes d'une société numérique. [Notre traduction]

¹³ Il devient évident que, quelle que soit sa définition, la littératie numérique n'est pas une liste de contrôle de compétences techniques spécifiques, mais plutôt le développement de la pensée critique et de la réflexion dans divers contextes sociaux et culturels. [Notre traduction]

Au regard de ce que nous venons d'exposer, nous proposons que la littératie numérique représente globalement l'ensemble des compétences, soutenues par des connaissances, habiletés et attitudes mobilisées dans les pratiques numériques inhérentes au développement personnel, à l'intégration professionnelle et socioculturelle. Elle s'actualise et se manifeste dans des usages et des pratiques dites « numériques », c'est-à-dire qui emploient une ou plusieurs TN. Elle a un caractère dynamique, soit variable dans le temps et dans l'espace dans lesquels elle s'inscrit. Ainsi, elle nécessite une actualisation constante et ne peut jamais être totalement atteinte. C'est sous cette compréhension de la littératie numérique, comme concept englobant, que nous arrivons à identifier les CN inhérentes au contexte qui nous intéresse, soit celles mobilisées dans les pratiques d'enseignement-apprentissage intégrant des TN en milieu universitaire. Positionner ainsi les CN à développer en continuité avec la littératie numérique permet également d'aller à l'encontre des critiques émises à l'égard des définitions qui se voudraient restrictives, fonctionnelles ou limitatives (Fastrez et Philippette, 2017). La prochaine section permet de brosser un portrait des CN pouvant s'inscrire dans cette perspective englobante de la littératie numérique, tel qu'on les retrouve dans les cadres de référence consultés. Nous présentons les CN selon les catégories auxquelles elles se rapportent, sans toutefois prétendre que ces dernières sont mutuellement exclusives.

- Les catégories de compétences numériques

Selon les divers référentiels consultés dans le cadre de nos travaux au sujet des compétences requises dans le contexte numérique et en lien avec notre compréhension de la littératie numérique, nous distinguons minimalement les catégories suivantes :

- la maîtrise des TN (Arsenic, 2012; C21 Canada, 2012; HabiloMédias, 2016; Jisc, 2016; Partnership for 21st Century Learning, 2015);

- les compétences informationnelles, ce que l'on retrouve également sous l'appellation « maîtrise de l'information » (Arsenic, 2012; Carretero *et al.*, 2017; HabiloMédias, 2016; Jisc, 2016; Partnership for 21st Century Learning, 2015; UNESCO, 2008, 2013; Université du Québec, 2016).

S'ajoute à ces catégories, que nous jugeons fondamentales, la dimension sociale (Fastrez et Philippette, 2017; Ng, 2012) explicitée notamment par la présence de compétences liées à la communication et à la collaboration, rendues possibles par l'utilisation de TN, qui se retrouvent dans plusieurs référentiels (Arsenic, 2012; C21 Canada, 2012; Carretero *et al.*, 2017; HabiloMédias, 2016; Jisc, 2016; Mozilla, 2016b; Partnership for 21st Century Learning, 2015; UNESCO, 2008). Soulignons que la catégorie technologique n'est pas une condition *sine qua non*, elle est plutôt considérée en synergie avec les autres. Au-delà de ces trois catégories, qui sont généralement représentées dans les référentiels consultés, s'en ajoutent d'autres selon les contextes et les objectifs identifiés par leurs porteurs. Par exemple, la pensée critique (C21 Canada, 2012; HabiloMédias, 2016; Partnership for 21st Century Learning, 2015) et les compétences médiatiques sont parfois explicitement identifiées comme catégorie de compétences (Carretero *et al.*, 2017; HabiloMédias, 2016; Partnership for 21st Century Learning, 2015; UNESCO, 2013), tout comme les compétences productives liées à la créativité ou à la création de contenu et à la résolution de problème (Arsenic, 2012; C21 Canada, 2012; Carretero *et al.*, 2017; HabiloMédias, 2016; Jisc, 2016; Mozilla, 2016b). On retrouve aussi, toujours dans le contexte numérique, des compétences liées à la sécurité (Carretero *et al.*, 2017; HabiloMédias, 2016), à l'identité et au bien-être, ou encore à la vie professionnelle (C21 Canada, 2012; HabiloMédias, 2016; Jisc, 2016; Partnership for 21st Century Learning, 2015), au divertissement et au dialogue interculturel (UNESCO, 2013), sinon au civisme culturel et éthique (Arsenic, 2012; C21 Canada, 2012; HabiloMédias, 2016).

Selon notre compréhension des CN, les divergences entre les définitions et les référentiels s'expliquent soit par la présence des « autres » catégories de compétences (soutenues par l'acquisition de connaissances, mobilisées dans les pratiques, etc.), soit par l'importance qui leur est respectivement accordée. En effet, selon les référentiels consultés, certaines des CN se retrouvent parfois en tant que catégories de compétences, parfois de manière plus implicite, diluées dans d'autres catégories. Ces précisions permettent de mieux situer notre compréhension de ce que nous entendons globalement par « compétences numériques » au regard de l'articulation proposée avec la littératie numérique. Ainsi, de manière cohérente avec les travaux de Fastrez et Philippette (2017) et de Ng (2012), nous considérons que les CN s'inscrivent minimalement dans les catégories liées à : 1) la maîtrise des TN; 2) l'utilisation de l'information; 3) la dimension sociale. Aussi, selon les contextes, les CN s'inscrivent également dans d'autres catégories. Nous évitons ainsi que notre étude puisse être interprétée en dehors du contexte dans lequel elle se déroule et limitons les potentielles incompatibilités conceptuelles avec les recherches futures (Spante *et al.*, 2018). Conséquemment, bien que les CN qui nous intéressent puissent se retrouver sous le grand ensemble de la littératie numérique, et parce qu'elles évoluent continuellement, nous n'avons pas la prétention de couvrir toutes les CN pouvant y être associées.

Afin d'atteindre nos objectifs de recherche et d'appliquer un cadre référentiel adéquat au contexte pédagogique universitaire, il nous apparaît nécessaire de préciser de manière plus opérationnelle comment les CN sont interprétées dans notre étude. Elles sont identifiées à partir d'actions ou d'usages numériques pour ensuite être situées dans un continuum de complexité selon les tâches cognitives sollicitées dans l'apprentissage. Pour y arriver, la taxonomie de Bloom-Krathwohl (2001), appliquée au contexte numérique à partir des travaux de Churches (2009), est utilisée afin de mieux refléter les comportements, les actions et les opportunités d'apprentissage issues des TN. Le Tableau 2 permet d'illustrer cette association entre les divers niveaux cognitifs selon un continuum de développement des CN respectant la taxonomie de

Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique avec des verbes d'action, des exemples d'usages numériques (Churches, 2009) que nous appliquons à l'utilisation du MN.

Tableau 2 : Le continuum de développement des compétences numériques selon la taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)

Taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)					
Niveaux cognitifs de base ----- Hauts niveaux cognitifs					
Se souvenir	Comprendre	Appliquer	Analyser	Évaluer	Créer-cocréer
Verbes d'action associés à chacun des niveaux de la taxonomie (Churches, 2009)					
Reconnaitre	Interpréter	Réaliser	Comparer	Vérifier	Concevoir/
Lister	Résumer	Mettre en œuvre	Organiser	Formuler des hypothèses	Designner
Décrire	Déduire	Utiliser	Déconstruire	Critiquer	Construire
Identifier	Inférer		Structurer	Expérimenter	Planifier
Retrouver	Paraphraser	Exécuter	Intégrer	Juger	Produire
Nommer	Classer	Afficher	...	Tester	Inventer
Localiser	Comparer	Exposer			Faire (fabriquer)
Trouver...	Expliquer...	Partager...		...	...
Exemples d'usages numériques selon les niveaux de la taxonomie (Churches, 2009)					
Liste à puces	Recherche avancée	Exécuter	Agglomérer/reunir (<i>mash-up</i>)	Commenter	Programmer
Surlignement	Opérateurs	Télécharger	(<i>review</i>)	Critiquer	Filmer
<i>Bookmarking</i> ,		Jouer		(<i>review</i>)	Animer
Réseaux sociaux	booléens	Pirater	Mise en relation	Faire des annonces	Rédiger des billets de blogue
Favoris	Catégoriser	Partager	Ingénierie inversée	Modérer	Réaliser des vidéos pour des vlogues
Recherche et étiqueter		Éditer	Carte mentale	Collaborer	
textuelle	Commenter	...	...	Participer aux réseaux sociaux	Mixer, remixer
Recherche	Annoter			Tester	Participer à un wiki
Google	S'inscrire			Validier...	Publier...
...	...				
Exemples d'usages du manuel numérique (MN) selon les niveaux de la taxonomie*					
Utiliser l'outil de lecture	Exploiter les éléments	Prendre des notes (annotations) et les partager	Schématiser des concepts par les autres étudiants ou étudiants ou à l'enseignant...	S'« auto expliquer » par l'exploitation de la fonction de la fonction surlignement ou en complétant un schéma inclus dans le MN (Roussel et al., 2017)	Collaborer, coconstruire avec d'autres utilisateurs (étudiants ou enseignant) par les fonctionnalités collaboratives du MN, si la plateforme le permet
Naviguer à l'aide d'une table des matières, d'intra-liens, d'hyperliens	multimédias disponibles dans le MN, par exemple les quiz ou les exercices avec ou sans rétroactions programmées ...				
Repérer l'information avec la boîte de recherche					
Ajuster la couleur ou la grosseur, selon les besoins et préférences					

*Les exemples d'usages du manuel numérique selon les niveaux de la taxonomie viennent de l'auteure

Selon Churches (2009), pour atteindre un apprentissage en profondeur (*deep approach to learning* ou *deep learning*), les activités d'apprentissage doivent minimalement recourir aux compétences du centre (appliquer et analyser), alors que pour atteindre un apprentissage dit créatif, ce sont les niveaux supérieurs (évaluer et créer-cocréer) qui sont mobilisés. Par exemple, pour atteindre le niveau d'apprentissage en profondeur, les étudiants élaborent et organisent leurs connaissances, éprouvent le besoin de donner du sens aux informations, ont une forte implication affective et utilisent davantage de ressources pour apprendre (Page, 2015). L'apprentissage en profondeur correspond à un processus complexe entraînant un changement, notamment dans les perceptions et les habitudes d'apprentissage (Donnison et Penn-Edwards, 2012). Sachant que lorsque les conditions sont rassemblées, un dispositif numérique, et plus particulièrement le MN peut participer à l'atteinte des hauts niveaux (Jisc, 2010), nous nous intéressons à en analyser son apport selon les perceptions des acteurs enseignant et étudiants. Il est attendu que notre analyse nous mène ainsi à situer les activités d'enseignement-apprentissage selon qu'elles sollicitent un apprentissage de bas (en surface) ou de haut niveau cognitif (en profondeur). Précisément, qu'elle nous amène à constater si les CN visées par l'IÉ se situent davantage au niveau fonctionnel ou technique, ou si elles croissent en complexité en gravitant les plus hauts niveaux (Churches, 2009).

Notons qu'une appropriation plus poussée, ou en profondeur, des TN éducatives nécessite du temps (Roussel *et al.*, 2017). Cette considération vient justifier une utilisation du dispositif continue et régulière afin de favoriser, entre autres, les interactions. Il est en effet suggéré que les interactions rendues possibles par l'intégration des TN favorisent la réussite de l'étudiant, notamment par le soutien apporté à sa motivation, au développement de connaissances ou de compétences ou à son implication émotionnelle (Bernard *et al.*, 2009). Cette dernière précision permet de souligner que cette étude n'envisage pas de mesurer et d'évaluer précisément le niveau de développement des CN des étudiants, mais plutôt de l'apprécier de manière

qualitative. C'est notamment à partir des perceptions relatives au développement des CN que nous explorons le possible apport du MN, intégré à une IÉ.

Les pratiques pédagogiques liées à l'utilisation du MN et au développement des CN étant peu discutées dans la littérature (Samson *et al.*, 2015), nous estimons que de partir d'un cadre de référence existant soutient l'identification de certaines pratiques favorisant le développement de CN. Pour guider cette exploration au regard des activités mobilisées dans l'IÉ, nous retenons un référentiel de CN s'inscrivant dans la compréhension que nous en avons. Ce référentiel est présenté dans la prochaine section.

- Le référentiel retenu

À l'instar de la multiplicité de définitions des CN, la littérature regorge de référentiels destinés à guider leur développement. À partir de la recension de référentiels de compétences sollicitées dans le contexte numérique en milieu universitaire, Littlejohn *et al.* (2012) notent que, dans l'ensemble, les référentiels sont utilisés de manière instrumentale et spécifique :

However, the frameworks used to assess and progress students' capabilities were found to be more instrumental, detailing specific skills and applications to be mastered rather than providing a basis for building an identity as a digitally capable graduate, scholar or professional (p. 552)¹⁴

Cette remarque permet de préciser que ce n'est pas seulement l'utilisation optimale du MN qui nous intéresse dans le cadre de cette recherche. Nous désirons analyser dans quelle mesure l'utilisation du MN et de ses fonctionnalités, intégré au dispositif de l'IÉ,

¹⁴ Les référentiels qui sont utilisés pour soutenir les étudiants dans le développement de leurs compétences visent l'utilisation d'une TN en particulier, plutôt que de fournir une base pour la construction d'une identité en tant que diplômé, chercheur ou professionnel numériquement compétent. [Notre traduction]

peut soutenir le développement des CN des étudiants et non seulement des compétences fonctionnelles qui y sont requises. Le référentiel choisi ne doit donc pas être orienté sur l'utilisation d'une TN en particulier, mais bien sur une utilisation réfléchie du numérique soutenant le développement de compétences plus complexes. Par ailleurs, selon les référentiels que nous avons consultés, nous pouvons distinguer ceux qui sont plus généraux, dans lesquels l'utilisation du numérique est plus discrète (Association des doyens des études supérieures au Québec, 2015; Université du Québec, 2016), ou encore pour lesquels cette utilisation est présentée comme une compétence parmi d'autres (Fontelles et Enestam, 2006; Partnership for 21st Century Learning, 2015). Enfin, nous distinguons les référentiels explicitement axés sur des CN issues des trois sphères que nous jugeons fondamentales (technique, informationnelle et sociale), auxquelles s'ajoutent des compétences « autres » plus ou moins variables (Arsenic, 2012; C21 Canada, 2012; Carretero *et al.*, 2017; HabiloMédias, 2016; Jisc, 2016; Mozilla, 2016b; UNESCO, 2008, 2013). C'est parmi ces derniers, et en considérant leur contexte d'application, allant du plus général au plus particulier, que nous avons déterminé le référentiel pour soutenir nos travaux¹⁵ :

- le référentiel *Compétences Numériques de Base* s'applique aux contextes domestique et semi-professionnel (Arsenic, 2012);
- *Transformer les esprits* s'applique aux systèmes d'éducation publique du Canada (C21 Canada, 2012), tout comme le *Modèle de la littératie numérique*, qui est utilisé précisément aux niveaux primaire et secondaire (HabiloMédias, 2016);
- le *Web Literacy 2.0* de Mozilla (Mozilla, 2016b), le *Media and information literacy Policy and Strategy Guidelines* (UNESCO, 2013), le cadre de réflexion sur les indicateurs de la maîtrise de l'information (UNESCO, 2008) ainsi que le *DigComp 2.1 : The Digital Competence Framework for Citizen* (Carretero *et al.*, 2017) s'adressent d'abord aux CN citoyennes. Ce dernier a aussi une version destinée au

¹⁵ Au moment de réaliser notre recension des écrits permettant de constituer notre cadre conceptuel, le Cadre de référence de la compétence numérique (MEES, 2019a) n'était pas disponible.

développement des CN des enseignants de tous les niveaux *Digital Competence Framework for Educators*;

- le *Digital capabilities : The six elements* (Jisc, 2016), bien qu'il soit adaptable aux autres niveaux, a été élaboré en fonction de l'enseignement supérieur.

Particulièrement parce qu'il a été élaboré et éprouvé pour le contexte universitaire, nous retenons le référentiel proposé par Jisc (2016)¹⁶, *Digital capabilities; The six éléments*. La Figure 5 présente la schématisation du référentiel retenu selon les six sphères de CN qui y sont proposées.

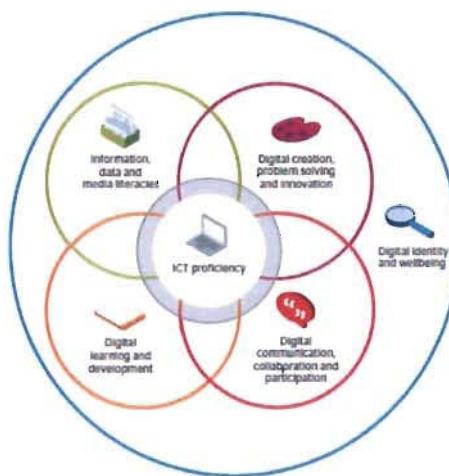


Figure 5 : Le référentiel « Digital capabilities - The six éléments » (Jisc, 2016)

Comme tous les éléments que nous jugeons fondamentaux y sont présentés, le choix de ce référentiel s'avère le plus judicieux dans notre contexte. Il importe néanmoins de faire une mise en garde relative au fait qu'il positionne en son centre la sphère technologique (*ICT proficiency*). Même si aucune TN n'est spécifiée, positionner ainsi les compétences technologiques comme pierre angulaire risque, selon nous, de faire glisser le développement des CN vers une approche technocentrale, de laquelle nous

¹⁶ Jisc est un organisme à but non lucratif du Royaume-Uni défendant l'importance et le potentiel des technologies numériques pour l'enseignement et la recherche : <<https://www.jisc.ac.uk/about/who-we-are-and-what-we-do>>.

désirons nous distancer. Cela dit, cette sphère, que nous traduisons par « fonctionnelle », s'avère essentielle au développement des CN, sans toutefois en être le point de départ. Outre la sphère fonctionnelle, qui se réfère à l'utilisation et à la productivité avec les TN, se retrouvent dans le référentiel les sphères liées :

- à l'utilisation critique de l'information : compétences informationnelles, compétences médiatiques et celles inhérentes à l'utilisation des données numériques;
- à la production : compétences de création numérique, d'innovation numérique et de résolution de problème;
- à la participation : compétences de communication, de collaboration et de participation numérique;
- au développement pédagogique : l'apprentissage et l'enseignement numériques.

La sphère axée sur le développement pédagogique avec le numérique vient justifier davantage l'utilisation de ce référentiel pour notre contexte, car elle partage la responsabilité entre l'étudiant et l'enseignant. D'une part, elle met de l'avant l'utilisation de diverses stratégies d'apprentissage pour permettre à l'étudiant de développer ses CN, et d'autre part, elle amène l'enseignant à reconnaître son implication dans le développement des CN de ses étudiants, mais aussi de ses propres CN en tant qu'enseignant. Le volet enseignement implique également l'étudiant dans son rôle de soutien, de guide, voire d'expert auprès de ses pairs. Cette sphère se retrouve d'ailleurs dans l'IÉ à travers la double médiation et les interactions susceptibles de s'y développer. Enfin, dans le respect du profil personnel propre à chacun des étudiants, le référentiel de Jisc propose une sixième sphère qui embrasse les cinq autres en tant que concept fondamental (Beetham, 2015b) : il s'agit de la sphère liée à l'identité et au bien-être numériques (*digital identity and wellbeing*). Pour mieux saisir la portée de cette sphère, nous nous référerons à Choquet (2015, p. 137) :

L'identité numérique s'ajoute aujourd'hui aux identités personnelle, sociale et culturelle comme représentation de l'individu. Le sociologue, Serge Tisseron, explique que nos vies sont devenues numériques et que les frontières entre notre intimité et notre extimité sont devenues elles, poreuses. Ce phénomène touche dès lors l'ensemble des pratiques de mise en scène de soi sur Internet et il en faut peu pour que nos identités soient usurpées sur la toile

Par cette sphère, chaque individu est considéré en tenant compte de son « bagage numérique », des avantages et risques liés à sa participation numérique. Cette sphère rejoint pertinemment la considération liée au profil socioculturel (Collin, 2013; Collin et Karsenti, 2013) que nous associons à l'utilisation des TN et que nous avons intégrée à l'espace transitionnel. À chacune des sphères du référentiel sont associées des CN. Le Tableau 3 précise, selon notre traduction libre, les six sphères des CN (Jisc, 2016)¹⁷.

¹⁷ La version originale anglaise peut être consultée en ligne : http://repository.jisc.ac.uk/6611/1/JFL0066F_DIGIGAP_MOD_IND_FRAME.PDF.

Tableau 3 : Les six sphères des compétences numériques (Jisc, 2016)

Les six éléments des compétences numériques (Jisc, 2016) [Notre traduction]

Description des compétences

Compétences technologiques : l'utilisation d'appareils, d'applications, de logiciels et de services basés sur les TN

- L'adoption confiante de nouveaux appareils, applications, logiciels et services et la capacité de s'adapter à leur évolution;
- La capacité de traiter des problèmes et des bogues lorsqu'ils surviennent avec les TN, de concevoir et mettre en œuvre des solutions.

Globalement : Une compréhension des concepts de base en informatique, en codage et en traitement de l'information.

Productivité avec les TN : l'utilisation de TN pour exécuter des tâches diverses de manière efficace, productive et en accordant une attention particulière à la qualité

- La capacité de choisir les dispositifs, applications, logiciels et systèmes pertinents pour différentes tâches, après avoir évalué leurs avantages et limites; et, si nécessaire, d'adapter les TN à des exigences personnelles (par exemple, l'accessibilité);
- La capacité de travailler avec aisance à travers une gamme d'outils, de plateformes d'applications [et de fonctionnalités] pour réaliser des tâches complexes.

Globalement : Une compréhension de la façon dont les TN peuvent changer les pratiques au travail, à la maison, dans la vie sociale et publique [et dans l'apprentissage et l'enseignement].

Compétences informationnelles : la capacité de trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques

- La capacité d'interpréter l'information numérique à des fins académiques et professionnelles et de réviser, analyser et représenter des informations numériques dans différents contextes;
- La capacité d'adopter une approche critique pour évaluer l'information en termes de provenance, de pertinence, de valeur et de crédibilité.

Globalement : Une compréhension des règles du droit d'auteur et des alternatives dites ouvertes (en libre accès), par exemple les licences *Creative Commons* et de la manière de citer des ouvrages numériques de façon appropriée dans différents contextes.

Utilisation des données numériques : la capacité de rassembler, gérer, accéder et utiliser des données numériques

- La capacité de rassembler, gérer, accéder et utiliser les données numériques dans des feuilles de calcul, des bases de données et d'autres formats, et de les interpréter en exécutant des requêtes, des analyses et des rapports;
- La capacité d'adopter des pratiques de sécurité envers les données personnelles.

Globalement : Une compréhension de la façon dont les données sont collectées et utilisées dans la vie professionnelle et publique; selon les directives légales et éthiques; selon la nature des algorithmes; et une compréhension de la façon dont les données personnelles peuvent être collectées et utilisées.

Compétences médiatiques : la capacité de recevoir et de répondre de manière critique aux messages dans une gamme de médias numériques

- La capacité de recevoir et de répondre de manière critique aux messages dans une gamme de médias numériques - texte, graphique, vidéo, animation, audio; d'organiser, de rééditer et de réutiliser les médias, en accordant la reconnaissance nécessaire aux auteurs;
- La capacité d'adopter une approche critique des messages médiatiques en termes de provenance et d'objectifs.

Globalement : Une compréhension des médias numériques comme une production médiatique et un outil social, politique et éducatif.

Les six éléments des compétences numériques (Jisc, 2016) [Notre traduction]

Description des compétences

Création numérique : la capacité de concevoir et/ou de créer de nouveaux objets et matériels numériques	
<ul style="list-style-type: none"> La capacité de concevoir et/ou de créer de nouveaux objets et matériels numériques tels que l'écriture numérique, des infographies, de l'audio et du vidéo, du code numérique, des applications et des interfaces ou pages Web. <p><i>Globalement</i> : Une compréhension du processus de production numérique et des bases de l'édition et du codage.</p>	
Résolution de problème : la capacité d'utiliser des données probantes numériques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions	
<ul style="list-style-type: none"> La capacité d'utiliser des données probantes numériques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions, de les collecter et de les rassembler en de nouvelles données, de les analyser, d'en évaluer la qualité et la valeur, et d'en partager les résultats de manière numérique. <p><i>Globalement</i> : Une compréhension des méthodes de recherche numériques; une compréhension des différents outils et techniques d'analyse de données.</p>	
Innovation numérique : la capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN	
<ul style="list-style-type: none"> La capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN dans différents contextes (personnel et organisationnel; social et professionnel [éducatif]); La capacité d'utiliser les TN pour développer de nouvelles idées et de nouveaux projets. <p><i>Globalement</i> : Une compréhension de l'innovation numérique et de la gestion de projet dans des environnements numériques.</p>	
Communication numérique : la capacité de communiquer efficacement dans les médias et les espaces numériques	
<ul style="list-style-type: none"> La capacité de communiquer efficacement dans les médias et les espaces numériques tels que les forums, la vidéoconférence et l'audio en ligne, et les médias sociaux; La capacité de concevoir des communications numériques à des fins diverses et pour divers publics; La capacité de respecter les autres dans les communications publiques; La capacité de maintenir la confidentialité dans les communications privées; La capacité d'identifier et de traiter les communications numériques fausses ou dommageables. <p><i>Globalement</i> : Une compréhension des fonctionnalités des médias numériques pour la communication au regard des divers besoins et contextes.</p>	
Collaboration numérique : la capacité de collaborer aux équipes et groupes de travail numériques	
<ul style="list-style-type: none"> La capacité de collaborer efficacement en utilisant des outils numériques partagés et des médias; La capacité de produire du matériel partagé; La capacité d'utiliser des outils de travail collaboratifs; La capacité de travailler efficacement au-delà des différences culturelles, sociales et linguistiques. <p><i>Globalement</i> : Une compréhension des fonctionnalités des différents outils numériques de collaboration, et de la variété de normes culturelles sociales et linguistiques pour travailler en collaboration.</p>	
Participation numérique : la capacité à participer, faciliter et construire des réseaux numériques	
<ul style="list-style-type: none"> La capacité de participer à la vie sociale et culturelle en utilisant le numérique; La capacité de créer des liens positifs et établir des contacts dans des réseaux numériques; La capacité de partager et de déployer des messages à travers des réseaux numériques; La capacité de se comporter de manière sûre et éthique dans des réseaux numériques. <p><i>Globalement</i> : Une compréhension de la façon dont les réseaux numériques influencent le comportement social.</p>	

Sphère liée à la production

Sphère liée à la participation

Les six éléments des compétences numériques (Jisc, 2016) [Notre traduction]

Description des compétences

Compétences liées à l'apprentissage numérique : la capacité de participer à des opportunités d'apprentissage numérique et d'en bénéficier

- La capacité d'identifier et d'utiliser des ressources d'apprentissage numériques;
- La capacité de participer à des conversations pédagogiques via les médias numériques;
- La capacité d'utiliser des applications et des services d'apprentissage numériques (personnels ou organisationnels);
- La capacité d'utiliser des outils numériques pour organiser, planifier et réfléchir sur son apprentissage;
- La capacité d'enregistrer des événements ou des données et de les utiliser pour l'autoanalyse, la réflexion et pour démontrer l'apprentissage réalisé;
- La capacité de voir à la progression de ses propres progrès;
- La capacité de participer à des évaluations numériques et de recevoir des commentaires numériques;
- La capacité de gérer son propre temps et ses tâches, son attention et sa motivation à apprendre dans des environnements numériques.

Globalement : Une compréhension des opportunités et des défis liés à l'apprentissage en ligne (avec le numérique) et de ses propres besoins et préférences en tant qu'apprenant numérique.

Compétences liées à l'enseignement numérique : la capacité de soutenir les autres et de développer avec eux dans des environnements numériques

- La capacité d'enseigner et de travailler dans une équipe d'enseignement en utilisant des outils et des ressources numériques;
- La capacité de concevoir des opportunités d'apprentissage, de soutenir et de faciliter l'apprentissage par l'utilisation d'outils et de ressources numériques;
- La capacité d'être proactif dans l'apprentissage par les pairs, par l'utilisation d'outils et des ressources numériques.

Globalement : Une compréhension de la valeur éducative des différents médias pour l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation ainsi qu'une compréhension de différentes approches pédagogiques et de leur application dans des environnements numériques.

Gestion de l'identité numérique : la capacité de développer et de projeter une identité ou des identités numériques positives et de gérer sa réputation numérique (personnelle ou organisationnelle)

- La capacité de construire et de maintenir son ou ses profil(s) numérique(s) ainsi que les autres présences numériques telles que ses réalisations;
- La capacité d'examiner l'impact de son activité en ligne;
- La capacité de collationner (s'assurer de la conformité) et d'organiser ses documents personnels sur les divers réseaux.

Globalement : Une compréhension des avantages et des risques liés à sa réputation dans la participation numérique.

Bien-être numérique : la capacité de veiller à la santé, à la sécurité, aux relations et à l'équilibre travail-vie personnelle dans les environnements numériques

- La capacité d'utiliser des outils numériques dans la poursuite d'objectifs personnels (par exemple, la santé et la forme physique) et pour la participation à des activités sociales et communautaires;
- La capacité d'agir en toute sécurité et de manière responsable dans les environnements numériques;
- La capacité de négocier et de résoudre des conflits par l'utilisation d'outils numériques;
- La capacité de gérer la charge de travail numérique, la surcharge et la distraction;
- La capacité d'agir avec préoccupation pour l'environnement humain et naturel.

Globalement : Une compréhension des avantages et des risques de la participation numérique par rapport à la santé et au bien-être.

Enfin, notre choix s'arrête sur la version la plus récente du référentiel *Digital capabilities; The six elements* (Jisc, 2016). En effet, ce dernier a été éprouvé et amélioré au cours des dernières années par divers projets de recherche menés dans le contexte postsecondaire (Beetham, 2015a). De plus, il apparaît simple de compréhension et accessible à la fois pour l'enseignant et pour l'étudiant. Par ailleurs, du matériel bâti sur ce référentiel est rendu disponible, et ce, tant pour la perspective de l'enseignant (*Digital capability checklist for curriculum developers*) que celle de l'étudiant (*Learner profile*) (Jisc, s.d). Cette dernière ressource définit le profil de l'apprenant numérique selon les connaissances, habiletés et attitudes attendues au regard des sphères de CN. Elle nous a inspirée pour la construction de nos outils de collecte de données et peut être consultée dans sa version traduite librement à l'Annexe A.

Dans ce chapitre, nous avons présenté le cadre conceptuel de cette recherche, basé sur le modèle de l'IÉ (Lenoir, 2009, 2014, 2018; Lenoir *et al.*, 2002) en trois phases (préactive, interactive et postactive) et sur les concepts fondamentaux que nous retenons (la double médiation, pédagogicodidactique et cognitive, et le dispositif). Adaptée à notre étude, l'IÉ correspond aux pratiques anticipées, effectives et réflexives inhérentes à l'utilisation du dispositif numérique, intégrant le MN. Elle vise le développement des CN des étudiants dans le contexte précis d'un cours universitaire en programmation informatique. Elle se réalise dans l'espace transitionnel par les interactions entre les acteurs, issues des activités d'enseignement-apprentissage intégrant le MN. Ainsi sont respectivement associés aux trois phases de l'IÉ les concepts de design pédagogique, de MN comme TN éducative ainsi que de CN, que nous articulons au regard de la littératie numérique. La méthodologie et les diverses modalités de collecte de données de cette recherche sont présentées dans le prochain chapitre, en cohérence avec la structuration de nos concepts.

CHAPITRE III

LA MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre se divise en quatre parties. Premièrement, nous justifions les raisons qui soutiennent l'adoption d'une approche méthodologique qualitative-interprétative de type exploratoire. Ce choix est positionné selon les recherches existantes s'étant intéressées au manuel numérique (MN) en cohérence avec notre posture épistémologique, les critères de rigueur méthodologique qui s'y rattachent et selon notre conception de la recherche qualitative. Deuxièmement, nous explicitons l'étude de cas, que nous retenons comme méthode, ainsi que le processus pour arriver à la sélection du cas sont explicités. Troisièmement, nous décrivons la collecte de données selon les types de données, les outils de collecte utilisés pour chacun et le nombre d'individus qui y ont pris part. Les considérations éthiques et le calendrier des activités de recherche y sont présentés. Enfin, quatrièmement, nous précisons le processus d'analyse qualitative utilisé.

3.1 La justification de l'approche choisie

Le cadre conceptuel a montré que le concept de « compétences numériques » (CN) est polysémique et que ses dimensions constitutives de même que ses frontières font

l'objet de débats dans la littérature. À l'instar des travaux de Fastrez *et al.* (2019), qui se sont intéressés à définir les compétences mobilisées selon les pratiques pédagogiques, nous proposons d'explorer les CN susceptibles d'être mobilisées chez les étudiants dans les activités d'enseignement-apprentissage intégrant le MN. Les pratiques sont décrites et analysées selon qu'elles sont anticipées, effectives et réflexives lorsque mises en œuvre dans une intervention éducative (IE) intégrant le MN. C'est à partir de perceptions que nous nous intéressons « aux regards » de l'enseignant et des étudiants sur l'utilisation du MN et son apport sur le développement des CN, en tenant compte du contexte particulier du cours destiné à l'apprentissage de la programmation informatique. L'observation directe des pratiques effectives par l'étudiante-rechercheuse vient compléter ces « regards ». Ainsi, nous nous inscrivons dans une approche méthodologique qualitative-interprétative, qualifiée d'exploratoire. Notre cadre conceptuel associé aux méthodes de collecte de données utilisées vient soutenir l'analyse et l'interprétation des données. Cette cohérence entre les cadres conceptuel et méthodologique est d'ailleurs jugée « prioritaire pour l'étude de la pratique enseignante » (Alaoui *et al.*, 2018, p. 3). La prochaine section positionne nos choix méthodologiques selon des recherches existantes s'étant intéressées à l'utilisation du MN en contexte postsecondaire et au développement des CN.

3.1.1 Les recherches existantes

Apparu dans les années 2000, le MN est encore un objet en exploration et la littérature scientifique concernant ses retombées est en émergence. Selon une synthèse des connaissances effectuée en 2015 par Samson et ses collaborateurs, les recherches s'étant intéressées au MN en contexte postsecondaire sont pour la plupart de nature quantitative (55,1 %), sinon mixte (qualitative et quantitative) (29,4 %) et, en plus faible proportion, qualitative (15,4 %) (Samson *et al.*, 2015). Ces constats sur la rareté

des études qualitatives, précisément sur les pratiques effectives pour mieux comprendre l'usage du MN, sont également rapportés par Pierard *et al.* (2019). Dans l'ensemble, ces recherches présentent certaines limites lorsqu'il est question d'utilisation pédagogique du MN :

- Elles s'intéressent surtout à l'efficacité perçue du MN, en misant sur une ou plusieurs fonctionnalités offertes par le manuel négligeant les pratiques pédagogiques mobilisées pour les utiliser (Samson *et al.*, 2015);
- Elles sont peu nombreuses à avoir documenté les compétences des étudiants à utiliser un MN ou les stratégies d'apprentissage utilisées;
- Et lorsque les CN sont abordées, elles le sont rarement dans la perspective de l'enseignant (Roussel *et al.*, 2017).

Alors que ces recherches sont souvent basées sur l'intention d'utiliser le MN au détriment du « comment », la présente étude s'intéresse aux pratiques pédagogiques à travers une IÉ l'intégrant à son dispositif. Nous proposons de répondre à certaines questions laissées en suspens (Samson *et al.*, 2015) :

- Dans quel contexte le MN est-il utilisé?
- Quelles sont les caractéristiques des MN utilisés (format, fonctionnalités, etc.)?
- De quelles façons le MN est-il utilisé par l'enseignant et par les étudiants?

Cette étude permet ainsi d'explorer la perception des acteurs en ce qui a trait aux CN requises et mobilisées par l'utilisation du MN, ainsi que les facteurs pédagogiques et technologiques influençant les choix de fonctionnalités (Samson *et al.*, 2015). Pour y parvenir, nous proposons une méthodologie qualitative exploratoire, basée notamment sur un discours issu de données empiriques (Roussel *et al.*, 2017), ce qui est encore peu mobilisé dans le contexte de l'utilisation du MN et du développement des CN. C'est par l'utilisation des divers outils de collecte de données sollicitant les perceptions des acteurs et l'observation des pratiques effectives en salle de classe que l'étude proposée

permet de « découvrir et mieux comprendre des phénomènes nouveaux ou difficiles à mesurer » (Roy, 2003, p. 208). Aller au-delà des perceptions repose notamment sur le besoin de dépasser ce que Collin, Saffari *et al.* (2015) considèrent être « une limite méthodologique récurrente dans le domaine du numérique en éducation, la prédominance de données issues des perceptions des [étudiants], plutôt que d'observations de leurs usages numériques effectifs » (p. 5). Ce constat est également soulevé par Roussel *et al.* (2017), qui reconnaissent comme une lacune importante, précisément pour le contexte de l'utilisation du MN, le fait de se limiter à l'analyse des perceptions d'enseignants et d'étudiants. Ainsi, nous nous attardons à la façon avec laquelle le MN est utilisé en contexte d'apprentissage et d'enseignement par l'observation et par des :

entrevues en profondeur auprès des usagers afin de discerner, concrètement, comment les enseignants [et les étudiants] travaillent avec le MN dans l'optique d'exploiter de nouvelles avenues d'utilisation pour enseigner et faire apprendre (Roussel *et al.*, 2017, p. 25)

Pour ses qualités exploratoires (Roy, 2003), l'étude de cas est retenue pour saisir en profondeur l'apport du MN, intégré à une IÉ, sur le développement de CN des étudiants. Par la proximité avec les acteurs *in situ*, l'étudiante-chercheuse peut ainsi considérer plusieurs variables clés qui auraient pu passer inaperçues par une autre méthode (Roy, 2003). L'approche méthodologique retenue ne permet pas d'évaluer empiriquement les CN des étudiants. Néanmoins, comme les étudiants partagent leurs perceptions sur les CN mobilisées, notamment par le MN, il est souhaité qu'à terme, de nouvelles indications orienteront les pratiques privilégiant le développement de CN. En effet, comme ce fut documenté pour les compétences informationnelles, il s'avère prioritaire de définir les compétences à développer avant de les évaluer (Bélanger *et al.*, 2017).

L'étude de cas proposée vise à répondre à certaines limites méthodologiques identifiées précédemment et à apporter un nouvel éclairage en ce qui a trait à la contribution d'une

IÉ intégrant dans son dispositif un MN, sur le développement des CN des étudiants. En cohérence avec l'approche choisie, nous présentons notre posture épistémologique.

3.1.2 Notre posture épistémologique

Au regard des postures épistémologiques qui sont généralement associées aux recherches en éducation – positiviste, interprétative et critique (Loiselle et Harvey, 2007) –, nous nous inscrivons dans une posture interprétative par notre intérêt envers les perceptions des acteurs et leurs interactions en contexte d'enseignement-apprentissage. Nous nous inscrivons dans cette posture, notamment pour sa qualité de pouvoir susciter l'engagement des praticiens en rejoignant des problématiques professionnelles existantes (Savoie-Zajc, 2018). Le développement des CN soulevant des interrogations, nous cherchons à mieux comprendre le sens qui lui est conféré par les acteurs impliqués. La compréhension recherchée est dite évolutive, considérant que :

sa dynamique s'appuie sur l'importance de la relation [étudiante-chercheuse]-participant[s] à la recherche; elle se caractérise par le caractère évolutif du déroulement de la recherche et le caractère interprétatif de l'analyse des données (Savoie-Zajc, 2018, p. 192)

Notre posture épistémologique s'inscrit également dans le paradigme constructiviste « pour lequel la connaissance est conçue comme progressivement élaborée, construite par l'esprit humain en interaction avec son environnement » (Van der Maren, 2004, p. 357). Plus précisément, dans le contexte de l'IÉ, la perspective socioconstructiviste positionne l'apprentissage dans une activité d'interaction sociale permettant la construction de la réalité ou de connaissance par l'individu (Lenoir *et al.*, 2002; Ménard et St-Pierre, 2014). Pour reprendre les mots de Becker (1999), cité dans Karsenti *et al.* (2001), « une approche socioconstructiviste en éducation conçoit l'intervenant comme

un facilitateur de l'apprentissage et non pas un transmetteur d'un contenu prédéterminé » (s.p). Ainsi, il est souhaité que les pratiques qui mobilisent le MN favoriseront l'autonomie des étudiants en permettant divers types d'interaction entre étudiants, avec l'enseignant ou avec le dispositif (Bernard *et al.*, 2009; Moore, 1989).

Selon Karsenti *et al.* (2001), trois caractéristiques théoriques définissent le point de vue socioconstructiviste de l'apprentissage. Il est social et contextualisé; il est dépendant du bagage de connaissances propre à chaque individu; et il se réalise lorsqu'il y a présence de conflit cognitif et donc ajustements sociocognitifs. Ces caractéristiques se retrouvent dans notre compréhension de l'IÉ et plus précisément à même l'espace transitionnel (Larose, Lenoir, Karsenti et Grenon, 2002; Lenoir, 2014; Lenoir *et al.*, 2002) ainsi que dans notre compréhension relative au développement des CN. Enfin, le socioconstructivism trouve sa pertinence selon les deux perspectives qui le définissent (Jézégou, 2010a) et qui peuvent se manifester à travers les interactions mobilisées par les fonctionnalités du MN, notamment pédagogiques interactives et collaboratives.

- Construction de connaissances individuelles : l'individu construit progressivement ses connaissances tout en sollicitant des habiletés métacognitives; ce qui est exploré dans cette étude en considérant les niveaux d'activité cognitive mobilisés en se référant à la taxonomie de Bloom-Krathwohl adaptée au contexte numérique (Churches, 2009);
- Construction de connaissances collectives : par les pratiques collaboratives inhérentes à l'utilisation du MN, le groupe construit ses connaissances.

En cohérence avec notre posture épistémologique, nous présentons à la section suivante des critères de rigueur méthodologique qui y sont associés.

3.1.3 Les critères de rigueur méthodologique de la recherche qualitative

Selon Gohier (2004), le terme « validité scientifique » est à privilégier pour les approches positivistes, alors que celui de « rigueur méthodologique » s'associe aux approches interprétatives. Cette distinction ne semble toutefois pas partagée par tous dans la littérature consultée. Alors que certains auteurs s'intéressant particulièrement à l'étude de cas mentionnent les critères de validité interne/externe (Gagnon, 2012; Roy, 2003), d'autres préfèrent attribuer ces critères aux recherches dites quantitatives, comme c'est le cas pour Lenoir (2012). Afin d'utiliser les termes inhérents à notre posture épistémologique et à notre cadre de référence, la « scientificité » de notre recherche est abordée selon les critères de rigueur méthodologique décrits par deux chercheuses reconnues dans le domaine de l'éducation pour leurs travaux en recherche qualitative, soit Gohier (2004) et Savoie-Zajc (2018) :

- La **crédibilité**, qui peut se comparer à la validité interne, fait notamment référence à la transparence du chercheur. Elle permet de vérifier la plausibilité de l'interprétation faite par le chercheur. Elle est atteinte par l'utilisation de techniques de triangulation des types de données, des sources consultées et des méthodes de collecte, ainsi que par la tenue du journal de bord ou encore par un retour effectué auprès des participants. La présence prolongée du chercheur soutient également la crédibilité, alors que le chercheur « acquiert une compréhension fine des dynamiques des contextes » (Savoie-Zajc, 2018, p. 208);
- La **transférabilité**, qui peut se comparer à la validité externe, signifie la possibilité d'appliquer les résultats de la recherche à d'autres contextes. Elle appartient à la fois au chercheur, qui assure « une riche description du contexte et des sujets de la recherche » (Gohier, 2004, p. 7), et au lecteur;

- La **fiabilité**, qui a pour vis-à-vis le critère de fidélité, permet de vérifier la cohérence entre la question de recherche et les résultats. Elle vise à rendre compte de « l’indépendance des analyses par rapport à l’idéologie du chercheur » (Gohier, 2004, p. 7) par la triangulation des données;
- Savoie-Zajc (2018) ajoute en dernier lieu le critère de **confirmation**, lequel correspond au critère d’objectivité. La confirmation permet de vérifier si la recherche a été menée de manière rigoureuse et qu’il y a cohérence entre le cadre conceptuel, le cadre méthodologique et l’analyse des données, ce que l’utilisation de l’IÉ soutient.

Afin de satisfaire les critères de crédibilité et de fiabilité tout en évitant les malentendus, les données récoltées ont été partagées avec l’enseignant tout au long de la recherche. Bien que la transférabilité ne représente pas la force de l’approche choisie (Gagnon, 2012), elle est, entre autres, soutenue par la rédaction du journal de bord de l’étudiante-chercheuse. Cet outil permet de décrire de manière détaillée les différentes étapes de la recherche et de reconstituer au besoin le cadre méthodologique utilisé. En ce qui concerne le critère de confirmation, il est assuré par la justification des outils de collecte de données, en cohérence avec le modèle de l’IÉ et les concepts qui y sont associés. Évidemment, des critères de qualité tels que la pertinence et la transparence guident nos travaux et notre réflexion depuis le début, notamment par les discussions avec l’équipe de direction de la thèse. C’est par une attention constante portée sur la cohérence dans l’articulation des diverses phases de la recherche et par la transparence dans nos écrits que les lecteurs seront à même d’apprécier la rigueur méthodologique (De Ketela et Maroy, 2010) dans cette recherche essentiellement qualitative. La prochaine section précise notre compréhension de l’approche qualitative.

3.1.4 La recherche qualitative

La recherche qualitative porte le regard du chercheur sur un phénomène social. Notre recherche s'y inscrit puisqu'elle renvoie au point de vue des acteurs en contexte, au sens qu'ils construisent à partir de situations vécues, de leurs pratiques et de leur discours comme premier matériau d'analyse (Desgagné, 1997). Elle est un « travail intellectuel proprement humain [...] [elle] se fait dans le but d'expliciter, en compréhension, à l'aide de concepts induits de l'observation, la structure intime et le fonctionnement interne d'un phénomène social » (Mucchielli, 2007, p. 23).

À défaut d'avoir une typologie commune aux recherches qualitatives, la présente recherche peut être située à partir du modèle imagé par l'arbre de Wolcott (2001, cité dans Royer, 2007) pour lequel l'activité centrale de la recherche qualitative (le tronc) repose sur l'observation. Dans notre cas, l'observation prend place dans la phase interactive de l'IÉ. Le devis se décline ensuite vers diverses méthodes de collecte de données (les branches), en ce qui nous concerne, les questionnaires, les entretiens semi-structurés et les groupes de discussion. Réunies, ces méthodes représentent collectivement « un tout qui correspond à ce que nous appelons recherche qualitative » (Wolcott, 2001, cité dans Royer, 2007, p. 85).

Ayant pour objectif général de développer un savoir autour d'un objet, la recherche est soutenue par un discours empirique (Van der Maren, 2004). Précisément, elle propose de décrire une IÉ en contexte universitaire dont le dispositif intègre un MN et son apport sur le développement des CN. Plus encore, elle vise l'analyse de cet apport en tenant compte des diverses phases qui définissent l'IÉ et des composantes qui y sont associées. Il est attendu de cette analyse qu'elle permette d'identifier les CN mobilisées dans les pratiques d'enseignement-apprentissage selon les perceptions des étudiants et de l'enseignant. Ainsi, nous qualifions cette recherche d'exploratoire, car elle cherche

à trouver et non pas à prouver (Van der Maren, 2004), et qu'elle envisage le reflet « de la connaissance et la perception qu'ont des personnes clés [...] de l'état de la situation » (Mc Andrew, Jacquet et Ciceri, 1997, p. 215). Pour ce faire, nous empruntons plus spécifiquement l'approche méthodologique de l'étude de cas unique (Gagnon, 2012; Karsenti et Demers, 2018; Miles et Huberman, 2003; Roy, 2003; Van der Maren, 2004), qui est présentée dans la section qui suit.

3.2 L'étude de cas unique

L'étude de cas est considérée par Karsenti et Demers (2018) comme une approche flexible et souple qui permet au chercheur de se positionner, en fonction de ses objectifs de recherche, sur le continuum qualitatif-quantitatif. Nous nous situons au début de ce continuum, considérant que notre étude est composée essentiellement de méthodes qualitatives. Selon ses caractéristiques, l'étude de cas peut être positiviste, critique ou interprétative. En se référant aux travaux de Karsenti et Demers (2018) sur les modèles de Merriam (1988), Stake (1995) et de Yin (2003), nous retenons que selon sa posture épistémologique et la méthodologie retenue, le chercheur s'inscrit dans un pôle essentiellement positiviste (Yin) ou menant vers le pôle interprétatif (Merriam). Au regard des définitions offertes pour chacun, nous nous situons davantage dans la vision de Merriam. En ce qui concerne précisément la recherche qualitative en éducation, Merriam y attribue l'objectif de découvrir et de comprendre le cas à l'étude, pour ainsi faire avancer la pratique éducative (Karsenti et Demers, 2018). Aussi, nous nous identifions à l'étude de cas, parce qu'elle vise une description détaillée à partir de nombreuses variables et d'interactions, tout en permettant l'émergence de nouvelles, dans un temps déterminé. Contrairement à Yin, nous nous inscrivons dans une étude de cas descriptive et interprétative qui ne cherche pas à confirmer ou infirmer des hypothèses (Karsenti et Demers, 2018). Par la présence d'un cadre conceptuel guidant

notre analyse, nous nous éloignons du caractère purement inductif que Merriam préconise, sans toutefois chercher à généraliser les données, comme cela est désiré dans le modèle de Yin. Afin d'approfondir notre compréhension du phénomène nous intéressant, soit l'apport du MN intégré à une IÉ (Lenoir, 2009, 2014; Lenoir *et al.*, 2002) sur le développement des CN des étudiants, nous nous inscrivons dans une étude de cas unique (Gagnon, 2012; Karsenti et Demers, 2018; Miles et Huberman, 2003; Roy, 2003; Van der Maren, 2004).

À l'instar de ce qui a déjà été effectué comme recherche par Muir et Hawes (2013), alors qu'ils s'intéressaient à l'utilisation du MN dans une tâche d'apprentissage précise, notre étude de cas implique plusieurs méthodes de collecte de données. Ce faisant, la triangulation des données est assurée tant sur les types de données collectées (invoquées, suscitées et provoquées) que sur les informateurs consultés (enseignant, ses étudiants, l'étudiante-rechercheuse) et par la tenue du journal de bord par l'étudiante-rechercheuse (Baribeau, 2005). « Les faiblesses d'une méthode [étant] souvent les forces d'une autre » (Denzin, 1970, cité dans Karsenti et Demers, 2018, p. 303), cette triangulation est reconnue pour être le moyen le plus efficace pour assurer la validité interne et externe (nommées plus haut crédibilité et transférabilité) d'une étude de cas (Karsenti et Demers, 2018). L'ensemble des méthodes utilisées permettent de « mieux comprendre la dynamique interne [du] cas » (Roy, 2003, p. 203).

L'étude de cas est retenue en toute connaissance de ses limites. Au-delà du fait qu'elle exige un grand investissement de temps (Stake, 2014), sa plus grande limite réside dans sa transférabilité (Gagnon, 2012). En effet, les résultats émanant de la recherche ne sont pas généralisables et pourront difficilement être reproduits par un autre chercheur (Gagnon, 2012). D'ailleurs, Merriam considère même que la généralisation ne devrait pas être prise en compte dans la validation d'une étude de cas (Karsenti et Demers, 2018). Malgré ses limites, nous pensons néanmoins que par ses forces, l'étude de cas propose une recherche pertinente notamment aux plans théorique et professionnel (Van

der Maren, 2004). Outre l'apport lié à l'analyse en profondeur d'une situation encore peu connue, une forte crédibilité (ou validité interne) est assurée par la triangulation des données et des acteurs impliqués, la présence prolongée de l'étudiante-rechercheuse ainsi que par l'authenticité du cas étudié (Gagnon, 2012). La démarche de sélection du cas est présentée dans la prochaine section.

3.2.1 La démarche de sélection du cas

Le cas retenu doit être bien délimité en tant que sous-système pour assurer que son analyse permette de mieux comprendre un système plus large (Roy, 2003). Il doit illustrer le phénomène étudié, soit l'apport du MN, intégré à une IE, sur le développement de CN des étudiants. Le cas est sélectionné pour son « caractère révélateur, son potentiel de découverte [et] par l'opportunité qu'il présente d'étudier un phénomène en temps réel » (Roy, 2003, p. 215). Il doit mener vers une « compréhension profonde des phénomènes, des processus les composant et des personnes y prenant part » (Gagnon, 2012, p. 2). Ainsi, les caractéristiques recherchées dans le cas découlent de notre cadre conceptuel (Van der Maren, 2004). Enfin, la démarche de sélection se clôt par l'accord manifesté d'un enseignant, répondant aux critères de sélection, à participer à l'étude. Les critères d'inclusion sont, lors de la sélection :

- Être un enseignant de niveau universitaire (chargé de cours, professeur) dans une université québécoise;
- Avoir accumulé au moins cinq années d'expérience en enseignement supérieur¹⁸;

¹⁸ Notons ici l'importance accordée au fait que l'enseignant devait aisément pouvoir anticiper et actualiser ses pratiques et y réfléchir après coup sur une base de considérations pédagogiques. Cela dit, le nombre d'années d'expérience avec le MN apparaissait moins important que le nombre d'années d'expérience en enseignement universitaire. L'expérience avec le MN allait par ailleurs être

- Utiliser un MN de type enrichi, soit intégrant des ressources numériques multimédia comme ouvrage de référence principal dans le cadre d'un cours régulier en présence, de baccalauréat et offert au trimestre d'automne 2018 (période visée pour la collecte de données);
- Être disponible pour les entretiens, selon les séances ciblées dans le calendrier de collecte de données (selon une entente conclue entre l'enseignant retenu et l'étudiante-rechercheuse).

Le seul critère d'exclusion est de « ne pas entretenir de relations [personnelles ou] professionnelles avec [l'étudiante-rechercheuse afin] d'assurer l'impartialité de la collecte de données » (Roy, 2003, p. 217). Comme suggéré, dans les critères d'inclusion, le MN doit être intégré au dispositif de l'IÉ en tant qu'ouvrage de référence principal. Cette spécification vise à en assurer une utilisation périodique pour ainsi favoriser la réussite de l'étude de cas (Muir et Hawes, 2013). Les caractéristiques requises chez l'enseignant pour rencontrer les objectifs de recherche étant spécifiques et notre estimation des individus susceptibles d'y répondre étant peu élevée, nous avons sollicité treize personnes-ressources, réparties dans sept universités québécoises pour avoir des propositions d'enseignants universitaires reconnus comme des utilisateurs de MN en contexte d'enseignement. Parmi neuf personnes suggérées, une seule répondait à l'ensemble des critères de sélection. Deux raisons ont amené l'étudiante-rechercheuse et son équipe de direction à réfléchir avant d'accepter cette option. Premièrement, le cours visé est offert en formule hybride, ce qui vient modifier le critère d'inclusion voulant que ce soit un cours en présentiel. Deuxièmement, le cours s'inscrit dans le domaine des sciences pures et appliquées et est destiné à l'apprentissage de la programmation informatique, ce qui positionne l'étudiante-rechercheuse en dehors de sa

contextualisée à même l'analyse effectuée lors la phase préactive. Ainsi, il a été jugé autant pertinent de s'intéresser aux choix pédagogiques d'un enseignant novice dans l'utilisation du MN qu'aux choix d'un enseignant plus expérimenté avec le MN. Par ailleurs, il était attendu que le contact préliminaire avec l'enseignant allait situer et confirmer si ce dernier était en mesure de fournir les informations désirées.

zone d'expertise. Malgré ces deux dispositions, après discussion en équipe de recherche, il a été décidé d'aller de l'avant, considérant que :

- le premier échange entre l'enseignant en question et l'étudiante-rechercheuse fut fort pertinent et prometteur sur le plan de la collaboration et sur la qualité des échanges pédagogiques;
- il est envisageable d'adapter le devis méthodologique à la modalité hybride;
- la recherche vise essentiellement des compétences transversales et non disciplinaires et donc, la non-maitrise du contenu disciplinaire par l'étudiante-rechercheuse ne représente pas une barrière à la réalisation de la recherche.

3.2.2 Le cas sélectionné

Le cas sélectionné pour cette étude est décrit selon les deux types d'acteurs, le MN utilisé et le cours dans lequel se déroule l'étude. Ainsi, l'enseignant est un homme âgé entre 40 et 50 ans. Il enseigne à l'université depuis 20 ans, et il en est à sa sixième année d'utilisation de MN en contexte pédagogique. En ce qui concerne le MN nous intéressant dans le cadre de cette étude de cas, il s'agit du second trimestre qu'il est utilisé par l'enseignant. Du côté des étudiants, au moment d'amorcer le trimestre, ils sont 150 à être inscrits au cours. Selon les informations données par l'enseignant, le groupe se compose de jeunes adultes qui arrivent du cégep, où ils ont étudié en sciences de la nature pour la plupart. Ils sont répartis approximativement entre 60 % d'hommes et 40 % de femmes.

Dans le cours, il est attendu que les étudiants utilisent le MN comme ouvrage de référence principal. Le MN est conçu par l'enseignant, ce qui est intéressant considérant que son utilisation est susceptible d'être basée sur les fonctionnalités sélectionnées par celui-ci. C'est un manuel de type enrichi, offert en format PDF. Il

intègre l'hypertexte (intraliens et hyperliens) et donne accès à du matériel multimédia vidéo. Il est accompagné de fichiers joints et se présente comme une archive, disponible pour téléchargement en fichier .Zip. Il peut également être consulté directement dans un navigateur Web, bien que cela ne soit pas la méthode privilégiée, car elle limite l'accès à certaines fonctionnalités. Aussi, il s'inscrit dans la définition de MN que nous retenons. En effet, en tant qu'ouvrage de référence principal, il se présente comme un ouvrage didactique, qui comprend un contenu à acquérir/enseigner, et contient des objectifs principaux précisés en introduction, comme l'illustre la Figure 6 :

Les principaux buts du présent ouvrage sont donc : d'abord de développer une culture de l'informatique ; ensuite d'acquérir la capacité à résoudre des problèmes concrets à l'aide de l'algorithmique et de la programmation ; enfin de se familiariser avec les bonnes pratiques reconnues en contexte de travail collaboratif, puisque la programmation se pratique beaucoup plus souvent en groupe que seul.

Figure 6 : La présentation du manuel numérique – extrait tiré du manuel numérique

Aussi, chaque chapitre s'amorce avec l'énoncé des objectifs spécifiques. Des méthodes et des moyens pédagogiques sont présentés, c'est-à dire, qu'en plus des exercices et des solutionnaires proposés dans plusieurs chapitres, se trouvent des liens menant vers les fichiers de script annexés dans l'archive. Ces derniers permettent à l'étudiant de s'exercer directement dans un environnement de programmation. De plus, la méthode suggérée par l'enseignant pour étudier avec le MN est précisée en introduction :

L'ouvrage vise d'abord à vous exposer à un maximum de code, puis à vous faire pratiquer. [...] vous serez appelé à lire et à exécuter le code informatique se trouvant dans les sections d'exemples à la fin de la plupart des chapitres. Ce code et les commentaires qui l'accompagnent reviennent sur l'essentiel des concepts du chapitre et les complémentent souvent. Je considère l'exercice d'« étude active » consistant à exécuter du code et à voir ses effets comme essentiel à l'apprentissage du langage R. Vous pouvez aussi inverser la proposition et étudier le code informatique avant le texte du chapitre correspondant si ce mode d'apprentissage vous convient mieux (MN, p. viii)

Enfin, en conformité avec notre définition, « il est édité et diffusé sous forme numérique, et destiné à être [utilisé] à l'écran » (Université du Québec, 2013, p. 5). Il est aussi possible d'en modifier/corriger son contenu en accédant au code. Cette opération doit être approuvée par l'enseignant et constitue en soi un exercice menant vers l'obtention d'un point bonus. À la suite des corrections suggérées par les étudiants et des améliorations apportées par l'enseignant en cours de trimestre, de nouvelles versions du MN sont à télécharger par les étudiants. Ces versions sont identifiées afin que les étudiants s'assurent de toujours avoir en main la version la plus récente. Toutes les modifications apportées à chaque version sont partagées aux étudiants et disponibles à même le MN. Enfin, les fonctionnalités interactives disponibles dans le MN sont présentées en début d'ouvrage, comme le précise l'extrait suivant (Figure 7) :

Fonctionnalités interactives

En consultation électronique, ce document se trouve enrichi de plusieurs fonctionnalités interactives.

- ▶ Intraliens du texte vers une ligne précise d'une section de code informatique et, en sens inverse, du numéro de la ligne vers le point de la référence dans le texte. Ces intraliens sont marqués par la couleur ■.
 - ▶ Intraliens entre le numéro d'un exercice et sa solution, et vice versa. Ces intraliens sont aussi marqués par la couleur ■.
 - ▶ Intraliens entre les citations dans le texte et leur entrée dans la bibliographie. Ces intraliens sont marqués par la couleur ■.
 - ▶ Hyperliens vers des ressources externes marqués par le symbole ☒ et la couleur ■.
 - ▶ Hyperliens, marqués par un symbole de lecture vidéo ▢ dans la marge, vers des vidéos dans ma [chaîne YouTube ☒](#).
 - ▶ Index comprenant, entre autres, les principaux mots clés du langage R et toutes leurs occurrences dans le texte ainsi que dans le code informatique.

Figure 7 : Les fonctionnalités du manuel numérique – extrait du manuel numérique

Le cours universitaire de 1^{er} cycle est offert en modalité hybride sous forme de classe inversée¹⁹. Sept séances en classe, réparties tout au long du trimestre d'automne 2018, sont prévues au plan de cours. Le Tableau 4 précise les dates des sept séances.

¹⁹ Aussi connue sous l'appellation *flip classroom*, la classe inversée « consiste à rendre disponibles les contenus théoriques du cours sur vidéos, podcasts ou autres médias avant la période en classe allouée à cet enseignement » (Roy, 2014, p. 1).

Tableau 4 : Les dates (jour/mois) des sept séances en classe prévues au plan de cours

Séances	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Dates	14/09	28/09	12/10	19/10	16/11	30/11	14/12

Entre les séances, les étudiants sont invités à interagir de manière asynchrone sur le portail de cours, sinon synchrone lors des classes virtuelles qui sont optionnelles. En somme, le cours universitaire, impliquant un enseignant et ses étudiants de 1^{er} cycle, offert en modalité hybride et ayant un MN comme ouvrage principal au trimestre d'automne 2018, représente le cas retenu. Ce dernier est situé par rapport à l'IÉ selon les phases qui la composent. La Figure 8 propose une illustration du cas sélectionné.



Figure 8 : L'illustration du cas retenu pour l'analyse de l'apport du manuel numérique, intégré à une intervention éducative, sur le développement des compétences numériques d'étudiants universitaires (Inspirée de Lenoir *et al.*, 2002)

La figure précise que c'est à l'intérieur de l'espace transitionnel, s'initiant lors de la phase interactive et se poursuivant dans la phase postactive de l'IÉ, que se déroulent les interactions issues de la double médiation – pédagogicodidactique et cognitive – autour du MN, entre l'enseignant sélectionné et les étudiants inscrits au cours. C'est dans ce contexte que sont collectées les données par quatre méthodes distinctes appelant aux perceptions et réflexions des acteurs ainsi qu'à l'observation *in situ*. Les méthodes de collecte de données sont présentées dans la section suivante.

3.3 La collecte de données

Pour réaliser l'étude de cas, nous avons adopté ce que Van der Maren (2004) nomme la stratégie multimodale de constitution des données. Par cette stratégie, nous avons obtenu « des données qui portent sur des aspects suffisamment variés du problème pour saisir [le cas] dans sa complexité » (Van der Maren, 2004, p. 380). La multiplication des méthodes de collecte de données permet également d'éviter des biais associés à chacune d'elles lorsqu'utilisée seule (Savoie-Zajc, 2018), tout en assurant la triangulation des données. Précisément, dans notre cas, les données sont issues de l'observation directe, mais aussi des discours des acteurs qui font état de perceptions et de réflexions sur la pratique enseignante intégrant le MN au dispositif d'une IE. Aussi, à l'exception de l'observation, les outils de collecte de données favorisent l'interaction entre les individus prenant part à la recherche, ce qui représente une caractéristique essentielle à la recherche qualitative (Savoie-Zajc, 2018).

L'étude de cas a été constituée d'observations réalisées lors des sept séances de cours. Ces observations, particulièrement la première (O1) dans laquelle le MN a été présenté comme ouvrage de référence principal, ont permis une imprégnation du contexte dans lequel l'enseignant et ses étudiants interagissent (pratiques effectives). Aussi, des entretiens semi-structurés menés par l'étudiante-rechercheuse avec l'enseignant se sont déroulés en trois temps. Avant le début du trimestre, l'enseignant a participé à un entretien préparatoire, que Van der Maren (2004) nomme le contact préliminaire. Ce contact a permis de préciser des informations sociodémographiques sur ce dernier et d'analyser de manière générale le contexte du cours visé par l'étude de cas. Par cette rencontre ont été confirmés, d'une part, le désir de l'enseignant de participer à la recherche, et d'autre part, que ce dernier était en mesure de fournir les informations recherchées. Ensuite, pour chacune des sept séances, une partie de l'entretien s'est déroulée avant la séance (pratiques anticipées) et une seconde partie, après la séance

observée (pratiques réflexives). Au terme de chaque séance, une invitation à remplir un questionnaire en ligne a été envoyée par courriel aux étudiants. Vers la fin du trimestre, en décembre, sur participation volontaire, trois groupes de discussion ont eu lieu avec des étudiants. Enfin, tout au long de l'étude, l'étudiante-rechercheuse a tenu un journal de bord pour colliger ses observations, ses questionnements et ses réflexions.

Les différents outils de collecte de données sont détaillés dans les sections suivantes. Pour mieux s'y rendre, la Figure 9 permet d'apprécier globalement les cadres conceptuel et méthodologique. Dans cette figure, la stratégie multimodale de collecte de données, assurant la triangulation, est détaillée au regard du cadre de référence de l'IÉ. Aussi, les outils de collecte sont situés selon les trois phases de l'IÉ et associés aux informateurs sollicités.

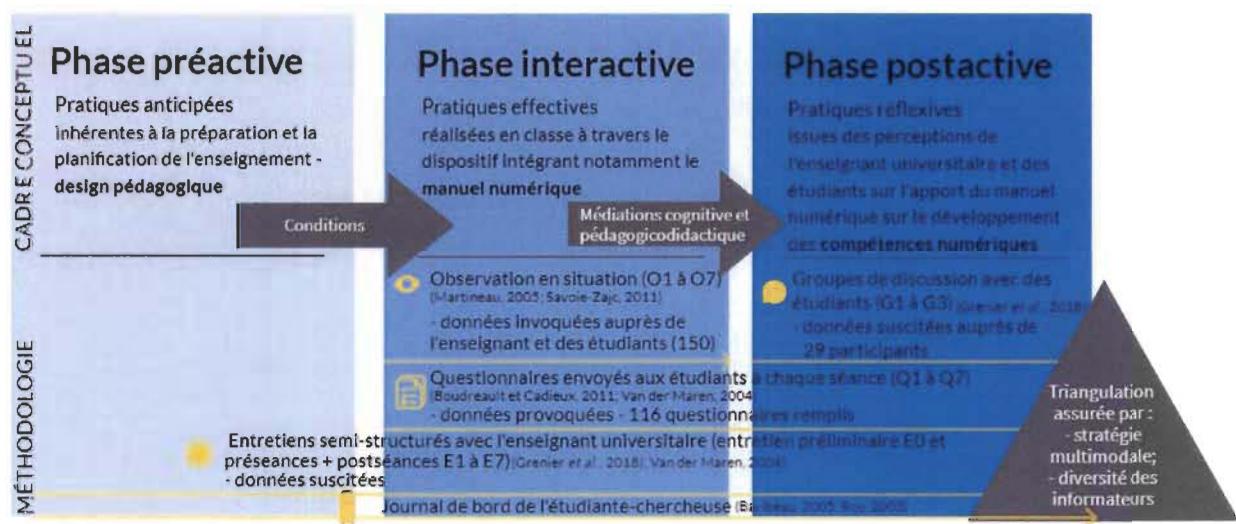


Figure 9 : La stratégie multimodale de collecte de données de l'étude de cas d'une intervention éducative intégrant le manuel numérique à son dispositif

Selon Roy (2003), la combinaison de plusieurs méthodes de collecte de données ainsi que la tenue du journal de bord constituent « deux stratégies clés [qui aident] le chercheur à réduire l'influence de ses biais personnels et à approfondir son analyse du cas étudié » (p. 218). Toujours selon cet auteur, la « multiplication des méthodes [dans notre cas, observations, entretiens semi-structurés, questionnaires et groupes de

discussion] permet au chercheur d'asseoir ses observations sur des bases plus solides » (p. 218). Les outils de collecte de données retenus sont présentés au regard de leur construction et de leur utilisation, selon le type de données collectées (invoquées, suscitées et provoquées). Pour mieux identifier les modalités de collecte de données, nous nous référons aux observations selon la séance concernée, de O1 à O7. Cette même logique est appliquée aux questionnaires (Q1 à Q7) et aux entretiens avec l'enseignant (E0 à E7). Les trois groupes de discussion, s'étant déroulés en fin de trimestre, sont identifiés de G1 à G3. Enfin, la présentation du journal de bord suit.

- Les données invoquées

Des données invoquées (Van der Maren, 2004) se sont avérées utiles pour s'imprégner du contexte et soutenir la description des pratiques effectuées avec le MN dans la phase interactive. L'observation en situation a permis à l'étudiante-rechercheuse d'être « témoin des comportements des individus et des pratiques au sein des groupes en séjournant sur les lieux où ils se déroulent » (Martineau, 2005, p. 6). Ne participant pas activement aux activités, l'observatrice est passive (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011).

Tous les étudiants sont susceptibles d'être observés dans le cadre de la présente recherche. Les observations dans le cadre du cours ont été effectuées principalement autour des activités d'enseignement-apprentissage se déroulant à travers le dispositif numérique, ce qui délimite ce que Savoie-Zajc (2011) nomme l'unité d'observation. Une unité d'observation était considérée dès que le MN était sollicité. Essentiellement, les unités observées ont concerné des activités de retour sur le contenu à l'étude et des activités d'apprentissage réalisées en classe. Il y a eu plusieurs unités d'observation dans une même séance de cours observée. Chacune d'elles a permis « d'extraire des données des comportements observés et [a fourni] une règle d'observation » (Savoie-

Zajc, 2011, p. 134). Cette collecte de données a été guidée et structurée par une grille d'observation systématique (Martineau, 2005) afin de répondre à notre objectif visant la description de la phase interactive de l'IÉ. La grille visait l'identification du type d'interaction (Bernard *et al.*, 2009), des fonctionnalités, du MN ou de l'outil de lecture, utilisées ainsi que l'observation d'autres usages émergeants²⁰. La grille peut être consultée à l'Annexe B. Aussi, des notes descriptives sur « ce que font les sujets, la nature des interactions, les événements qui se déroulent, l'aspect physique des lieux, etc. » (Martineau, 2005, p. 10) ont été colligées par l'étudiante-rechercheuse. Ces éléments situent chronologiquement et contextuellement les diverses observations (par exemple, le chronométrage des travaux pratiques à la fin des séances ou encore les séances pré/post examen ont provoqué des tensions chez les étudiants). Il a été discuté avec l'enseignant de la possibilité de filmer les séances. Considérant la complexité logistique, notamment en ce qui concerne le désaccord possible de certains étudiants et le fait que la présence d'une telle technologie pouvait s'avérer intimidante (Martineau, 2005), il a été décidé de ne pas retenir cette option. Les séances ont néanmoins été captées de manière audio, disposition qui avait déjà été mise en place par l'enseignant au bénéfice de tous les étudiants.

L'observation s'est déroulée à chacune des séances prévues au plan de cours (O1 à O7) afin de favoriser la fiabilité des données recueillies (Martineau, 2005). La fiabilité se répercute dans le portrait des pratiques effectives basé sur l'ensemble des séances vécues. La récurrence des observations permet également de tenir compte de la progression dans l'appropriation du dispositif à la fois par l'enseignant et par ses

²⁰ Il avait été anticipé, d'une part, de situer les activités d'enseignement-apprentissage mobilisant d'autres technologies (environnement numérique d'apprentissage, logiciels de programmation, site de travail collaboratif, classe virtuelle, etc.), et d'autre part, de classifier l'ensemble des activités selon leur niveau cognitif sollicité, en se référant à la taxonomie de Bloom-Krathwohl adaptée au contexte numérique (Churches, 2009). Ces éléments se sont révélés difficiles à observer compte tenu de la taille du groupe et de la variabilité d'implication des étudiants dans les tâches demandées. Les données relatives à ces deux éléments d'observation n'ont donc pas été considérées dans l'analyse, surtout que les données sur les autres technologies ne nous permettaient pas de répondre à nos objectifs de recherche.

étudiants. Les pauses entre chacune des séances d’observation ont permis à l’étudiante-rechercheuse de valider et de discuter des données recueillies avec l’enseignant afin de favoriser la fiabilité des données, tout comme leur cohérence avec les éléments du cadre conceptuel (Martineau, 2005). Pour effectuer ce partage d’informations, une matrice de contrôle avait été pensée pour identifier et présenter à l’enseignant les éléments observés, en faisant ressortir des thèmes récurrents (Miles et Huberman, 2003) ou des particularités (Houle, Ménard et Howe, 1998), notamment en ce qui concerne l’utilisation des fonctionnalités du MN. Cette matrice est rapidement devenue trop volumineuse pour être partagée à l’enseignant; nous avons donc eu recours au relevé d’événements (Miles et Huberman, 2003), qui est plus concis. Nous avons toutefois conservé la matrice de contrôle pour notre travail d’analyse.

Les individus prenant part à l’observation

Les personnes observées étaient représentées par l’enseignant et par l’ensemble des étudiants présents aux séances. Leur nombre a varié à chaque séance et a diminué au fil du trimestre. Trois auxiliaires d’enseignement ont également été présents, un seul a spécifiquement été observé alors qu’il a effectué un exposé magistral (O5). Aucun désaccord à l’effet d’être observé n’a été manifesté de la part des étudiants.

Au-delà de la description de la phase interactive, il était souhaité que l’observation des acteurs dans leurs usages et interactions puisse contribuer à l’émergence d’éléments soutenant l’analyse de l’apport du MN sur le développement de leurs CN. Ces pratiques effectives ont été mises en lien avec les pratiques anticipées (phase préactive) et réflexives (phase postactive) de l’enseignant et d’étudiants. Les modalités de collecte des données suscitées sont exposées dans la section suivante.

- Les données suscitées

Afin de collecter des données suscitées au sujet des phases de l'IÉ, l'entretien semi-structuré et le groupe de discussion ont été retenus comme méthodes pour « préserver l'expression des contradictions, des tensions, des conflits [...] qui font partie de l'expérience humaine » (Van der Maren, 2004, p. 316). Le déroulement des entretiens semi-structurels réalisés avec l'enseignant et celui des groupes de discussion tenus avec des étudiants sont respectivement décrits dans cette section.

Les entretiens semi-structurels proposés à l'enseignant se sont déroulés en trois temps :

1. Avant le début du trimestre, l'enseignant a été invité à répondre aux questions sociodémographiques le concernant ainsi qu'aux questions visant la description générale du contexte du cours visé par l'étude de cas (contact préliminaire-E0).

Pour chacune des sept séances de cours incluses dans le plan de cours (E1 à E7) :

2. Avant la séance, les pratiques anticipées dans les activités prévues au regard du dispositif et les conditions en place ont été discutées;
3. Après la séance, l'entretien a porté sur les pratiques effectives et leur évaluation (pratiques réflexives), notamment au regard de l'apport du MN, intégré à l'IÉ, sur le développement de CN des étudiants.

À travers l'ensemble de ces entretiens, il était attendu « [d']obtenir des informations sur les perceptions, les états affectifs, les jugements, les opinions, les représentations [de l'enseignant], à partir de [son] cadre personnel de référence et par rapport à des situations actuelles » (Van der Maren, 2004, p. 312). Nous avons privilégié, lorsque possible, la tenue d'entretiens en face à face afin de favoriser le lien de confiance entre l'enseignant et l'étudiante-rechercheuse, en plus de permettre l'observation du non verbal

(Grenier, Favreau et Tavares-Lemay, 2018), ce qui a permis à l'étudiante-chercheuse de mieux orienter l'entretien.

Il a été possible d'être en présentiel avec l'enseignant à l'université pour le contact préliminaire lors des trois derniers entretiens préséances et pour six des sept entretiens postséances. Le Tableau 5 précise la répartition des entretiens selon qu'ils se sont déroulés en présence à l'université, ou à distance avec la technologie Skype.

Tableau 5 : La répartition des entretiens (E0 à E7) préliminaire, préséances et postséances selon leur modalité en présence ou à distance

Séances	E0 28/09	E1 14/09	E2 28/09	E3 12/10	E4 19/10	E5 16/11	E6 30/11	E7 14/12
Préliminaire	En présence							
Préséance				À distance				En présence
Postséance					En présence		À distance*	En présence

*L'entretien postséance du 16 novembre a été réalisé le 20 novembre, soit le mardi suivant la séance 5.

Il n'a pas été jugé utile de filmer les entretiens, l'enregistrement audio suffisait (Grenier *et al.*, 2018) pour atteindre nos objectifs de recherche. Par mesure préventive, l'enregistrement a été effectué en double, à l'aide du téléphone cellulaire et de l'ordinateur portable de l'étudiante-chercheuse.

Le canevas utilisé pour les entretiens semi-structurés a été construit suivant les étapes du design pédagogique, et plus précisément selon l'approche ADDIE (Branch, 2009) présentée dans le cadre conceptuel (p. 51). Le contact préliminaire (E0) a permis à l'étudiante-chercheuse et à l'enseignant de discuter des attentes, du déroulement, de l'échéancier et des termes de confidentialité, en plus de faire une première amorce d'analyse du contexte. Lors de ce contact, il a également été déterminé si, et comment, l'enseignant désirait jeter un regard sur les traces d'observation notées par l'étudiante-chercheuse (Grenier *et al.*, 2018). Le partage d'observations a pris la forme du relevé d'événements (Miles et Huberman, 2003). Les entretiens préséances se sont poursuivis selon les étapes d'analyse et de design de la formation au regard de l'utilisation du

dispositif numérique. Le canevas pour l'entretien postséance a, quant à lui, permis de porter un regard réflexif sur l'apport perçu du MN envers le développement des CN des étudiants. Cette dernière section de l'entretien s'est notamment inspirée de notre cadre référentiel des CN (Jisc, 2016). L'entretien postséance a aussi permis de discuter de la perception de l'enseignant relativement aux interactions (Bernard *et al.*, 2009) sollicitées à travers les activités d'enseignement-apprentissage mobilisant le MN.

Notons que le canevas d'entretien a été préalablement expérimenté avec un enseignant répondant aux critères de sélection (à l'exception de la disponibilité pour participer à l'étude à l'automne 2018). Par la richesse des propos échangés, cette validation a confirmé la pertinence de procéder avec l'entretien. Aussi, l'ordre des questions a été revu afin d'avoir une approche plus en douceur et des précisions ont été apportées. Non seulement le canevas a été testé, mais les compétences d'intervieweuse de l'étudiante-chercheuse ont également été jaugées, dans le but d'éviter les erreurs qui peuvent contaminer les données (Van der Maren, 2004). En effet, l'écoute attentive de l'entretien-test lui a permis d'être attentive à sa façon d'interagir avec le participant, notamment en ce qui concerne les éléments suivants : ne pas couper la parole de l'interviewé ou lui suggérer la réponse, reformuler de manière à l'amener à préciser ou à valider ses propos. Comme suggéré par Grenier *et al.* (2018), la rédaction du verbatim de l'entretien de validation a aussi permis de repérer des indices précieux pour orienter les futurs entretiens de manière à favoriser le codage et l'analyse des propos. Enfin, outre cette expérimentation, l'étudiante-chercheuse a assisté à un atelier sur la tenue d'entretien (Grenier *et al.*, 2018) et a effectué des lectures sur le sujet (Boutin, 2018; Van der Maren, 2004) pour être préparée aux entretiens et en assurer une collecte de données utilisables et riches.

Dans le canevas proposé, l'ordre des questions, essentiellement ouvertes, permettait une amorce visant une description d'éléments plus factuels (période d'« échauffement »), pour aller progressivement vers des questions plus personnelles

sur le rôle de l'enseignant ainsi que sur ses pratiques et leur contribution perçue envers le développement des CN des étudiants. La conclusion ouvrait vers des éléments non discutés (Grenier *et al.*, 2018). Afin d'éviter des oubliés, et à la suggestion de Grenier *et al.* (2018), une liste d'éléments à vérifier avec l'enseignant et un espace pour ajouter des commentaires étaient aussi présents dans chacune des sections du canevas. Au fil des entretiens, le canevas a été ajusté pour permettre à l'étudiante-rechercheuse de recueillir de nouvelles informations ou d'éviter des répétitions. Par exemple, des ajustements ont été effectués pour mieux refléter la distinction entre les fonctionnalités liées au MN et celles inhérentes à l'outil de lecture. En cours de trimestre, le canevas a été bonifié de certaines questions pour aller chercher des précisions. Le canevas de base utilisé pour les trois sections des entretiens semi-structurés peut être consulté à l'Annexe C. Aussi, à partir de la deuxième séance, une illustration des usages et des faits saillants a été proposée à l'enseignant afin d'assurer la fiabilité des éléments colligés et de rappeler ce qui a été préalablement fait et discuté (Grenier *et al.*, 2018). Pour ce faire, le relevé d'événements (Miles et Huberman, 2003) a été partagé à l'enseignant avant chaque séance afin de lui offrir un portrait rapide des fonctionnalités numériques préalablement anticipées et utilisées ainsi que des pratiques anticipées et réflexives sur les CN mobilisées. La dernière itération de ce relevé peut être consultée à l'Annexe D.

Le participant aux entretiens semi-structurés

L'enseignant a participé au contact préliminaire ainsi qu'aux sept entretiens préséances et postséances. Sa participation représente un total de 860 minutes, soit 14 h 20 minutes – le plus court entretien a été d'une durée de 28 minutes (entretien préséance 1) et le plus long, de 99 minutes (contact préliminaire).

Des données suscitées ont également été collectées auprès d'étudiants qui se sont portés volontaires pour participer à un des trois groupes de discussion tenus à la fin du trimestre. S'inscrivant dans la phase postactive de l'IÉ, cette méthode a recueilli de manière détaillée des données relatives aux perceptions des étudiants sur l'apport du MN dans le développement de leurs CN. Sur la suggestion de Grenier *et al.* (2018), nous avons rejoint entre neuf et dix participants par groupe pour tenir cette discussion, où chacun allait enrichir ou appuyer les propos de leurs pairs.

Le guide utilisé pour les groupes de discussion comportait 15 questions ouvertes traitant de l'utilisation du MN, de ses avantages et de ses inconvénients (six questions) ainsi que de la perception des étudiants sur le développement des CN au regard des activités d'enseignement-apprentissage (neuf questions). Une fiche à remplir, « en attendant que ça commence », permettait à chaque étudiant, sur une base volontaire et confidentielle, de préciser s'il avait en cours de trimestre répondu à au moins un questionnaire en ligne, de fournir des informations sociodémographiques et d'identifier les fonctionnalités du MN utilisées. Une fois tous les participants réunis, les différentes sphères de CN composant le référentiel retenu (Jisc, 2016) ont été brièvement présentées par l'étudiante-chercheuse. Le guide utilisé pour les groupes de discussion peut être consulté à l'Annexe E

Lors des groupes de discussion, l'étudiante-chercheuse a noté des observations relatives à la description générale de la dynamique de groupe (niveau de participation, présence de leader dominant la conversation, niveau d'intérêt des participants), aux opinions partagées, aux commentaires émis en marge de la discussion et à l'aspect émotionnel des participants (emportement, gêne, rire). Ces observations s'avéraient pertinentes pour potentiellement nuancer certaines données lors de leur analyse. Par exemple, il y avait un fort leader dans le groupe de discussion se déroulant en fin de journée le jeudi, G2. Il positionnait régulièrement son opinion comme une évidence, ce qui limitait la discussion. Le groupe était aussi porté à la rigolade et paraissait moins

sérieux dans les propos échangés. Par ailleurs, l'étudiante-chercheuse a dû rappeler à quelques reprises le contexte de la discussion, qui ne visait pas l'évaluation de l'enseignement, ni de l'enseignant. Néanmoins, à l'instar de Lim et Hew (2014), qui ont réalisé une étude de cas s'intéressant aux perceptions d'étudiants utilisant les fonctionnalités des MN, nous avons pu observer, surtout avec les deux autres groupes (G1 et G3), que le fait de rassembler des étudiants ayant vécu la même expérience favorise la confiance mutuelle et les encourage à exprimer leurs perceptions.

Les participants aux groupes de discussion

Tous les étudiants ont été invités à participer aux groupes de discussion dans les questionnaires (Q1-Q5) et de vive voix par l'étudiante-chercheuse lors de la séance 6. Le Tableau 6 indique la répartition des 29 participants aux trois groupes de discussion s'étant déroulés soit le 6 ou le 7 décembre, selon leur moyenne d'âge et leur genre.

Tableau 6 : La répartition des 29 participants dans les trois groupes de discussion (G1 à G3), la moyenne d'âge de chaque groupe et leur genre

Groupes de discussion Date (jour/mois)	G1 6/12	G2 6/12	G3 7/12	Total
Moyenne d'âge	23,8	20	19,8	
Femmes	4	7	6	17
Hommes	6	3	3	12
Total des participants	10	10	9	29

Dix étudiants ont respectivement participé aux deux premiers groupes de discussion et neuf ont pris part au troisième. Parmi ceux qui l'ont précisé, ils étaient âgés entre 19 et 36 ans, avec une moyenne d'âge variant de 19,8 ans à 23,8 ans selon le groupe. Pour compléter le portait relatif au regard des étudiants, un questionnaire en ligne leur a été partagé à la fin de chaque séance (Q1 à Q7). La prochaine section détaille cette étape de collecte de données, dites provoquées (Van der Maren, 2004).

- Les données provoquées

Afin de confronter les données invoquées par les observations et suscitées respectivement chez l'enseignant et chez ses étudiants par les entretiens et groupes de discussion, des données provoquées ont été collectées auprès des étudiants par un questionnaire. Ce questionnaire, envoyé par courriel à tous les étudiants inscrits au terme de chaque séance, a permis de recueillir des données descriptives (Boudreault et Cadieux, 2011). Ces données secondaires permettent de confronter les données issues de l'observation et des propos partagés dans les entretiens pour ainsi assurer la description de la phase interactive de l'IÉ. La première section du questionnaire portait sur les aspects sociodémographiques des étudiants (cinq questions). Dans la deuxième section, les étudiants étaient invités à déclarer les fonctionnalités utilisées (du MN ou d'une autre TN) à partir d'une grille d'items à cocher. Les types d'interaction engendrés ont également été sondés (deux questions). Aussi, une question ouverte permettait d'identifier des difficultés ou limites liées à l'utilisation des TN. Ces informations nous semblaient essentielles pour confronter les données sur les pratiques déclarées par l'enseignant et celles effectivement observées. La troisième section du questionnaire faisait appel à des données qualitatives, alors que les étudiants étaient interrogés sur l'apport du MN au regard du développement de leurs CN. Ainsi étaient proposés deux questions ouvertes et un ensemble de onze énoncés pour lesquels les étudiants devaient se prononcer selon une échelle de valeur portant sur leur degré d'accord et de désaccord. Enfin, la dernière section visait une éventuelle participation aux groupes de discussion (deux questions).

Après chaque séance, le questionnaire était envoyé par courriel par l'entremise de l'enseignant, le corps du courriel étant adapté par l'étudiante-rechercheuse pour la période visée par le questionnaire. Par exemple, pour la séance 5, une mention indiquait à l'étudiant « Ce questionnaire fait référence au cours du 16 novembre et à ses activités

préparatoires ». On retrouvait également dans chaque envoi les informations permettant à l'étudiant de faire le choix éclairé et volontaire de remplir le questionnaire. Ainsi, pour accéder au questionnaire, les étudiants consentaient « en cliquant sur le lien » (*Oui, j'accepte de participer*) après avoir lu l'information et être d'accord pour participer à cette étape de la recherche doctorale. Considérant que l'ordinateur était un outil indispensable à la réalisation du cours, l'utilisation d'un questionnaire en ligne s'est avérée tout indiquée pour rendre la participation des étudiants simple et accessible. De plus, comme la participation des étudiants allait être sollicitée à sept reprises, le questionnaire a été conçu pour être le plus court possible, avec un langage clair pour être compris par tous (Van der Maren, 2004). Avant le premier envoi, il avait préalablement été testé auprès de quatre étudiants d'une autre université utilisant un MN. Ces étudiants devaient se prononcer sur le temps de remplissage requis et sur leur compréhension des questions et des termes utilisés. À partir de cette validation, le questionnaire a été allégé d'une question ouverte, il était ainsi composé de 12 à 14 questions selon les séances²¹. Aussi, pour mieux refléter les fonctionnalités présentes dans le MN utilisé, certaines questions ont été retirées. Ainsi, la durée estimée pour remplir le questionnaire a été établie à 25 minutes. Le questionnaire de la séance 5 peut être consulté à l'Annexe F.

Les répondants aux questionnaires

Le questionnaire a été envoyé à sept reprises et accédé 139 fois. Sur ce nombre, 23 « entrées annulées » (4 doublons et 19 entrées vides) ont été retirées, pour un total de 116 questionnaires remplis. Tous les étudiants n'ont pas rempli l'ensemble du

²¹ À partir de la 2^e séance, la question « J'ai déjà répondu à au moins un questionnaire dans le cadre de cette étude », permettait de sauter directement à la section 2. Aussi, aux séances 6 et 7, les deux questions relatives à l'invitation pour participer aux groupes de discussion étaient retirées.

questionnaire. Sur les 116 questionnaires complétés à une séance ou une autre, 82 questionnaires ont été remplis en totalité. Le nombre de remplissages complets varie de 29 à 4 selon l'envoi. Le Tableau 7 précise la répartition des sept envois (Q1 à Q7), selon l'accès au questionnaire, les entrées annulées et le niveau de remplissage, partiel ou complet.

Tableau 7 : La répartition de l'accès et du niveau de remplissage des questionnaires selon les sept envois

	Accès au questionnaire		Remplissage des questionnaires	
	Accès	Entrées « annulées »	Remplissage partiel	Remplissage complet
Q1	38	10	11	17
Q2	48	8	11	29
Q3	21	1	5	15
Q4	13	2	3	8
Q5	7	2	1	4
Q6	5	0	1	4
Q7	7	0	2	5
Total	139	23	34	82
				116

On remarque une plus forte participation des répondants en début de trimestre, particulièrement à la deuxième séance (Q2). Précisons que pour cette séance, devant le faible taux de réponse au premier envoi (Q1), une modification a été proposée aux étudiants; ils étaient invités à limiter leur réponse aux questions obligatoires, marquées d'un astérisque (*), et ainsi prendre 10 minutes pour remplir le questionnaire au lieu des 25 minutes initialement annoncées. Un déclin s'est observé à chacune des séances successives. Les résultats sont issus des réponses des 116 questionnaires remplis partiellement ou complètement.

Les données sociodémographiques recueillies par le questionnaire concordent avec celles fournies par les participants aux groupes de discussion et avec ce qui avait été anticipé par l'enseignant (voir *Les étudiants universitaires*). Ainsi, au niveau du genre, les 76 répondants ayant accepté de fournir ces informations se divisent entre 42 % de femmes (32) et 57 % d'hommes (44). Pour ceux qui ont identifié leur âge (74 répondants), la moyenne est de 20,8 ans; la médiane est de 20 ans et le mode de 19 ans.

Le répondant le plus âgé a 36 ans, les trois plus jeunes ont 18 ans. En réponse à la question obligatoire « Est-ce la première fois que vous utilisez un MN dans le cadre de votre parcours étudiant? », les 116 réponses partagées vont comme suit :

- oui, pour 45 répondants;
- non, pour 30 répondants;
- un répondant a indiqué « je ne sais pas »;
- 40 réponses sont demeurées vides, ce qui représente ceux qui ont rempli plus d'un questionnaire.

Enfin, les répondants devaient « Identifie[r] les principaux modes de consultation du MN [titre] pour [leur] apprentissage ». Le Tableau 8 indique la répartition des 116 réponses selon les appareils utilisés (plus d'une réponse était possible) et sur la version principalement utilisée (numérique ou imprimée). Cette question était obligatoire.

Tableau 8 : La répartition des réponses selon les appareils utilisés pour consulter le manuel numérique et selon la version principalement utilisée (numérique ou imprimée) (n = 116)

	Ordinateur portable	Ordinateur de bureau	Tablette	Liseuse	Téléphone cellulaire/intelligent	Principalement en version numérique	Principalement en version imprimée
oui	114	5*	6*	0	22*	44	20
non	2	111	110	116	94	72	96

*utilisent aussi l'ordinateur portable

Ainsi, l'ordinateur portable est utilisé par 98 % des répondants (114/116). Le MN est aussi consulté à l'aide du téléphone cellulaire pour 22 répondants, d'une tablette (6 répondants) ou d'un ordinateur de bureau (5 répondants). En ce qui concerne la version de l'ouvrage principalement utilisée, de manière marquée, la version numérique est plus fréquente (44 répondants) que l'imprimée (20 répondants). Néanmoins, notons que trois répondants ont répondu par l'affirmative aux deux modes de consultation et que 55 répondants ont inscrit « non » aux deux modes. Parmi ceux-ci, deux ont mentionné en commentaire avoir utilisé les deux versions. Nous pensons

néanmoins que la question pouvait porter à confusion et que la consultation du MN, à la fois en version numérique et imprimée, a été la pratique pour 58 répondants qui n'ont pas indiqué un mode ou un autre dans leurs réponses. L'utilisation des deux versions représente donc le mode majoritaire. En complément à l'ensemble des données collectées chez les étudiants et chez l'enseignant, l'étudiante-chercheuse a tenu un journal de bord. Il est présenté dans la section suivante.

- Le journal de bord

Afin de soutenir une analyse en profondeur de l'étude de cas et d'assurer une rigueur dans sa recherche, l'étudiante-chercheuse a tenu un journal de bord (Roy, 2003). Ce dernier permet de consigner par écrit « toutes les opérations et toutes les décisions, si possible en indiquant quelles en sont, au moment même, les raisons » (Van der Maren, 2004, p. 398). Le journal de bord tient compte des difficultés rencontrées, des réflexions, des explications, des descriptions et des questionnements (Roy, 2003). Il a accompagné l'étudiante-chercheuse dans l'ensemble de la recherche. Spécialement pour la rédaction de la thèse, il a fait office de « mémoire vive », comme le souligne Baribeau (2005). À partir de notes descriptives, de réflexions et d'analyses, cet outil permet « de se souvenir des événements, d'établir un dialogue, entre les données et [l'étudiante-chercheuse] à la fois comme [observatrice] et comme analyste, de se regarder soi-même comme un autre » (Baribeau, 2005, p. 108). Grâce à son journal de bord, l'étudiante-chercheuse a pu rendre sa démarche transparente et en assurer sa crédibilité – ou validité interne (Baribeau, 2005; Gohier, 2004). Nonobstant les limites de l'étude de cas associées à la transférabilité (ou validité externe), cet outil fait état des décisions inhérentes aux cadres conceptuel et méthodologique, qui ont été discutées avec l'équipe de direction et leur justification (Baribeau, 2005; Van der Maren, 2004). Par exemple, au fil des entretiens avec l'enseignant, l'étudiante-chercheuse écrit :

[J]e me questionne parfois sur ma propre implication dans l'entretien, surtout dans la phase postactive : après la séance en classe, jusqu'à quel point je peux participer à la discussion si des éléments ne sont pas nommés? Jusqu'à quel point je peux préciser ce que j'entends par compétences informationnelles comparativement aux compétences médiatiques par exemple? (extrait du journal de bord, 2 octobre)

Après réflexion et discussion avec l'équipe de direction, elle en conclut que « le but n'étant pas d'évaluer le travail de l'enseignant, mais de considérer les pratiques effectives et leur contribution, je ne vois pas de biais à proposer certaines pistes » (extrait du journal de bord, 25 octobre).

Comme pour les autres outils de collecte de données, le gabarit du journal de bord a été déposé pour validation au plan éthique. La prochaine section présente les modalités mises de l'avant pour respecter l'ensemble des considérations éthiques.

■ Les considérations éthiques

Les modalités nécessaires ont été prévues afin de rencontrer les exigences de l'Énoncé de politique des trois Conseils de recherche du Canada sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains (Secrétariat interagences en éthique de la recherche, 2014) sur lequel se fonde la Politique du Comité d'éthique de la recherche sur les êtres humains (CEREH) de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Pour chacune des méthodes de collecte de données, les personnes y prenant part (enseignant et étudiants) ont été respectivement informées des détails précis de leur implication, des risques, des inconvénients et des bénéfices encourus par leur participation. Aussi, un formulaire de consentement a été rempli et signé pour chacune des participations auxquelles ils ont activement pris part. L'ensemble des dispositions ainsi que les outils de collecte de données utilisés dans le cadre de notre recherche ont été soumis pour approbation par le CEREH à l'été 2018. Le certificat portant le numéro CER-18-248-07.04 octroyé

pour la période couvrant du 6 septembre 2018 au 6 septembre 2019 peut être consulté à l'Annexe G. Un renouvellement a été accordé jusqu'au 6 septembre 2020. Dès l'octroi du certificat, la collecte de données s'est amorcée. La section suivante précise le calendrier des activités.

- Le calendrier des activités de la recherche

Une bonne planification d'une recherche impose, selon Van der Maren (2004), de faire une simulation afin de déterminer le temps et les couts, d'une part, et de procéder à la validation des outils de collecte de données, d'autre part. Le temps étant plus un enjeu que les couts, nous avions prévu un échéancier assez serré, qui a pu être respecté grâce à la collaboration de l'équipe de direction et des autres personnes impliquées dans les différentes étapes préalables à la collecte de données. Ainsi, les outils de collecte de données ont été validés au cours de l'été 2018 par l'équipe de direction pour assurer leur cohérence avec la recherche.

L'entente conclue avec l'enseignant le 28 août lors du contact préliminaire était conditionnelle à la délivrance du certificat éthique, émis le 6 septembre. Ainsi, la recherche s'est amorcée avec le début du trimestre d'automne 2018 pour prendre fin le 14 décembre. Le Tableau 9 résume les exigences préalables ainsi que le calendrier des activités liées à la collecte de données.

Tableau 9 : Les exigences préalables à la recherche et le calendrier des activités de collecte de données

Préalables : Trimestre été 2018												
Validation - outils de collecte de données		Exigences éthiques					Exigences académiques					
Canevas pour les entretiens semi-structurés						Demande de certification éthique déposée le 1 ^{er} août 2018						
Grille d'observation						Certificat émis le 6 septembre 2018						
Questionnaire étudiants						Présentation au jury le 4 septembre						
Guide pour les groupes de discussion												
Activités de collecte de données : Trimestre automne 2018 (28 août au 14 décembre)												
Méthodes	Séances	0 28/08	S1 14/09	S2 28/09	S3 12/10	S4 19/10	S5 16/11	S6 30/11	- 6-7/12	S7 14/12		
Observations enseignant et étudiants	-	O1	O2	O3	O4	O5	O6	-	O7			
Questionnaire étudiants	-	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	-	Q7			
Entretiens semi structurés (pré et postséances)	E0 (contact préliminaire)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	-	E7			
Groupes de discussion						G1, G2 et G3						
Journal de bord de l'étudiante-rechercheuse												

La répartition des activités de collecte de données était adaptée au plan de cours proposé par l'enseignant. La collecte s'est effectuée à tous les moments où les étudiants ont été réunis en salle de classe, à l'exception des deux périodes dédiées aux examens, pour lesquels le MN n'était pas permis. On peut penser que cette fréquence dans la collecte a favorisé le développement d'une certaine appropriation des fonctionnalités ainsi qu'une progression dans la perception relative au développement des CN, ces dernières évoluant dans le temps, dans les contextes et selon un continuum de complexité (Carretero *et al.*, 2017; Jisc, 2014; Roussel *et al.*, 2017). Tout au long de la collecte, l'organisation des données a pris forme afin de faciliter leur analyse (Karsenti et Demers, 2018), dont les étapes sont présentées dans la section suivante.

3.4 L'analyse des données

L'analyse qualitative des données « permet d'organiser les données en vue de l'interprétation et de la proposition des résultats finaux » (Dionne, 2018, p. 317). Savoie-Zajc (2018) se réfère aux travaux de Tesch (1990) pour présenter la logique de l'analyse empruntée dans une recherche qualitative-interprétative selon deux dynamiques, la « décontextualisation » et la « recontextualisation ». Dans la première, le chercheur extrait les données et les regroupe sous des codes « selon le sens qu'ils communiquent » (Savoie-Zajc, 2018, p. 206). La « recontextualisation », quant à elle, fait appel au sens qui se dégage des données.

La recontextualisation consiste en une dynamique qui permet au chercheur de sortir d'une logique verticale (le discours de chaque participant en présence du phénomène étudié) pour aller vers une logique horizontale [pour laquelle] les discours tenus par chacun des participants possèdent des points de convergence [...] et des points de divergence (Savoie-Zajc, 2018, p. 206)

Chaque code est ainsi créé à partir de sa dimension conceptuelle. « Les codes sont des catégories; ils sont un moyen de résumer et de regrouper des segments de données » (Pourtois, 1993, p. 133). Ils permettent d'en arriver à un codage plus général. C'est à partir de ce processus que nous avons identifié des catégories pour organiser et classer nos données. Les catégories étaient initialement issues de notre cadre conceptuel, lequel rassemble, sous le modèle de l'IÉ, des concepts variés nous permettant de répondre à notre question de recherche par l'exploration de diverses facettes inhérentes au développement des CN des étudiants par l'utilisation du MN. Pour l'identification de catégories d'analyse, nous ne nous sommes toutefois pas limitée au cadre conceptuel initialement développé; de nouvelles catégories d'analyse ont émergé. Ainsi, nous nous inscrivons dans une approche d'analyse dite délibératoire, aussi nommée l'« approche mixte d'analyse » (L'Écuyer, 1990, cité dans Savoie-Zajc, 2018, p. 207). Dans les

sections suivantes, les stratégies retenues pour l'analyse pendant la période de collecte de données et au terme de celle-ci sont précisées.

- L'analyse effectuée pendant la collecte des données

Miles et Huberman (2003) suggèrent que l'analyse des données peut s'amorcer pendant la collecte, tout en considérant que le format évoluera continuellement. Bien que notre cadre conceptuel ait guidé la façon de traiter nos données, il a été jugé nécessaire de laisser place à l'émergence de nouvelles catégories. L'analyse en cours de collecte de données a d'ailleurs permis de raffiner nos outils de collecte, pour mieux refléter le contexte à l'étude (questionnaire en début de trimestre et canevas d'entretien). Elle a aussi soutenu la rédaction du journal de bord (Baribeau, 2005; Roy, 2003). Pour guider l'analyse effectuée pendant la collecte, nous avons retenu l'utilisation d'une matrice de contrôle (Miles et Huberman, 2003) pour colliger les données issues des entretiens, des observations et des résultats des questionnaires. À partir des données recueillies, une première arborescence de codes d'analyse a été effectuée à la suite de la séance quatre. Cette classification a été présentée à l'équipe de direction pour validation au regard des objectifs de recherche. Elle a été revue au fil des séances pour se stabiliser une fois l'ensemble des données collectées et classifiées. Cette façon de procéder rejoint l'idée de Roy (2003), qui soutient que le réel travail d'analyse s'amorce lorsque toutes les données sont collectées, et celle de Dionne (2018), qui considère que ce travail débute lorsqu'elles sont classées. Pour atteindre la stabilité dans notre arborescence, nous avons utilisé le processus d'analyse délibératoire qui est présenté à la section suivante.

- L'analyse délibératoire

Comme peu d'études se sont intéressées à notre objet, la présente s'inscrit dans une perspective exploratoire, pour laquelle l'étude de cas est généralement reconnue comme pertinente (Roy, 2003). Parce que ce type de recherche est associé à l'analyse inductive, l'utilisation d'un cadre conceptuel peut sembler incohérente. Or, le cadre conceptuel utilisé a eu pour fonction de guider nos questionnements.

Conséquemment, nous ne prétendons pas faire de l'analyse inductive pure qui propose de mettre en suspens tout cadre conceptuel (Anadón et Guillemette, 2007; Blais et Martineau, 2006; Guillemette et Luckerhoff, 2009). Afin d'éviter la confusion, précisons que l'utilisation d'un cadre conceptuel, en proposant des catégories d'analyse, a guidé la collecte et l'analyse des données tout en laissant place à l'émergence de nouveautés (Anadón et Savoie-Zajc, 2009). Aussi, nous ne nous situons pas dans l'analyse déductive, qui vise à vérifier la cohérence des données avec des théories existantes (Blais et Martineau, 2006). Nous nous positionnons plutôt dans l'analyse dite délibératoire à l'aide d'un cadre d'analyse semi-émergent (Loiselle et Harvey, 2007; Savoie-Zajc, 2011).

Impliquée dans une démarche doctorale, l'étudiante-rechercheuse s'est approprié l'ensemble des données à plusieurs reprises. Elle a participé aux entretiens avec l'enseignant ainsi qu'aux groupes de discussion, et elle a effectué la rédaction de tous les verbatim, ce qui lui a permis un rappel important des éléments traités. Bien que cette tâche exige excessivement de temps, elle apparaît essentielle pour tout analyste qualitatif. Une fois les verbatim rédigés, une lecture flottante de ceux-ci a permis l'identification des catégories émergentes issues de particularités ou encore de patrons se dégageant des discours des acteurs. Enfin, l'étudiante-rechercheuse a codé tous les verbatim à même le logiciel d'analyse qualitative NVivo 12. Ces manipulations ont été

entièrement assumées par l'étudiante-chercheuse, ce qui a permis de rejoindre les critères de crédibilité et de fiabilité.

Pour guider le codage soutenant l'analyse, nous avons d'abord eu recours à la stratégie allant de la « réduction du « donné » pour en réaliser des « données » (Miles et Huberman, 2003).

Cette stratégie consiste en un découpage, un assemblage et une structuration des corpus. Pour les auteurs, elle nécessite de ce fait une présentation spatiale (description et interprétation du site étudié) et temporelle (description et interprétation du déroulement des événements) qui permet la systématisation des données et l'élaboration de conclusions fiables (Miles et Huberman, 2003, cités dans Pourtois, 1993, p. 132)

Lors de cette étape, « le chercheur rassemble plusieurs segments de données qui partagent des points communs sous de mêmes codes. À ce stade, certains codes sont délaissés et les plus signifiants sont transformés en catégories » (Dionne, 2018, p. 329). Ainsi, l'étudiante-chercheuse a été engagée dans une démarche d'interprétation de significations construites autour de l'apport du MN, intégré à une IE, sur le développement des CN des étudiants. Par « un examen systématique et méticuleux de l'ensemble [des] données » (Roy, 2003, p. 219), nous sommes arrivée à une stabilisation jugée adéquate dans l'utilisation de l'arborescence. Pour une ultime étape de triangulation du codage effectué, la catégorisation des données dans NVivo 12 a été comparée à celle présentée dans la matrice de contrôle afin d'en assurer la cohérence. Par ces diverses façons de rencontrer les critères de rigueur méthodologique inhérents à l'analyse des données, et parce que l'étudiante-chercheuse détenait le riche bagage contextuel fourni par les observations, l'équipe de direction a jugé acceptable de ne pas procéder à une validation interjuge. En effet, l'appropriation des données et la compréhension du contexte duquel elles sont issues ont été évaluées comme difficilement atteignables par quiconque n'aurait pas effectué le cheminement parcouru par l'étudiante-chercheuse. Le Tableau 10 résume les activités d'appropriation des données collectées par l'étudiante-chercheuse.

Tableau 10 : Les activités d'appropriation des données par l'étudiante-rechercheuse

Activités d'appropriation des données par l'étudiante-rechercheuse

-
- 1- Participation à l'ensemble des activités de collecte de données (observations, entretiens et groupes de discussion)
 - 2- Rédaction des verbatim
 - 3- Identification de catégories d'analyse émergentes par une première lecture des verbatim
 - 4- Codification des verbatim selon l'arborescence créée dans NVivo 12
 - 5- Comparaison de la catégorisation avec les éléments de la matrice de contrôle

Notre recherche visant la compréhension approfondie d'un phénomène, le traitement et l'analyse des données sont de type qualitatif. Alors que les données issues des entretiens et des groupes de discussion ont été traitées avec NVivo, les données issues des questionnaires ont été analysée avec le logiciel Excel.

L'analyse des données tient compte du modèle de l'IÉ (Lenoir, 2009), qui a fait naître des contradictions qui ne peuvent être mises de côté (Roy, 2003). Ainsi, comme il y a une réelle difficulté à appréhender la complexité des pratiques effectives uniquement à partir des pratiques déclarées (Maubant, 2007; Talbot, 2012), s'intéresser aux autres types de pratiques s'avérait pertinent, notamment pour permettre « d'adapter l'action professionnelle aux évolutions de la situation éducative » (Maubant, 2007, p. 18). Toujours selon cet auteur, s'intéresser aux pratiques effectives aura permis d'approcher « les réalités multidimensionnelles de l'IÉ » (p. 18), ce qui n'aurait pas été possible en considérant uniquement les pratiques déclarées. Les contradictions émanant de l'analyse de ces deux types de pratiques ont apporté richesse à notre recherche. Ainsi, en plus des pratiques déclarées, des pratiques effectives, nous nous sommes intéressée aux pratiques réflexives des acteurs. De cette façon, nous rejoignons nos objectifs de recherche visant la description et l'analyse de l'apport du MN intégré dans une IÉ sur le développement de CN d'étudiants, tout en évitant de glisser vers une « conception prescriptive de l'IÉ » (Maubant, 2007, p. 20).

En somme, l'étude de cas unique a été retenue comme approche méthodologique pour répondre à notre question de recherche, car elle s'intéresse à une situation particulière (Gagnon, 2012; Miles et Huberman, 2003; Roy, 2003; Van der Maren, 2004). Cette situation est celle d'un cours de programmation, issu d'un programme de baccalauréat d'une université québécoise et utilisant le MN comme ouvrage de référence principal offert par un enseignant à au plus 150 étudiants. Ainsi, l'étude de cas unique vise à recueillir un grand nombre d'informations et d'observations sur tous les aspects d'une question jusqu'à maintenant peu explorée (Gagnon, 2012). Des données dites invoquées, suscitées et provoquées ont respectivement été collectées à l'aide de l'observation, d'entretiens semi-structurés avec l'enseignant et de groupes de discussion avec des étudiants, et de questionnaires adressés aux étudiants. L'étudiante-rechercheuse a également tenu un journal de bord. Cette étude de cas s'inscrit notamment dans la perspective interprétative par ses intentions de décrire, de manière détaillée, le phénomène à l'étude et de l'analyser à partir de catégories issues de notre cadre conceptuel ou émergeant des données collectées, ce qui correspond à une analyse délibératoire (Loiselle et Harvey, 2007; Savoie-Zajc, 2011). Les données catégorisées au regard des éléments de notre cadre conceptuel et d'autres catégories font ensuite l'objet d'interprétation ou de recontextualisation, pour reprendre les propos de Savoie-Zajc (2018), de manière à faire ressortir les sens qui s'en dégagent. Les données et leur recontextualisation, en quatre axes, sont présentés dans le prochain chapitre.

CHAPITRE IV

LA PRÉSENTATION ET L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES

Ce chapitre présente les données collectées et l'interprétation que nous en dégageons au regard des éléments composant notre cadre conceptuel. Après avoir extrait, codé et catégorisé nos données dans l'arborescence bâtie selon les trois phases de l'intervention éducative (IÉ) et les concepts qui s'y rapportent, nous arrivons dans ce chapitre à les recontextualiser, pour reprendre les termes de Savoie-Zajc (2018). Cette recontextualisation nous permet d'aller au-delà de la catégorisation première des données, pour en faire ressortir des écarts ou des points de rencontre. Notre interprétation tient donc sur les propos partagés par les acteurs impliqués dans l'IÉ, sur la comparaison entre la perspective de l'enseignant et celles des étudiants ou sur l'évolution de celles-ci, mises en comparaison avec les éléments observés. La recontextualisation présente en quatre axes les données que nous jugeons les plus significantes pour répondre à notre question de recherche : « Quel est l'apport, du point de vue des acteurs impliqués, d'une intervention éducative intégrant un manuel numérique dans son dispositif sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires? » Les grands axes identifiés sont les suivants :

1. La description du cas à l'étude;
2. L'utilisation du manuel numérique (MN);
3. Les compétences numériques (CN) et leur niveau de développement cognitif;

4. Les conditions au regard de l'utilisation du MN et de son apport sur les CN.

Le premier axe nous permet de préciser le contexte de l'étude de cas, alors que les autres nous amènent à décrire l'IÉ en tenant compte de ses trois phases. Sachant que notre interprétation repose majoritairement sur des perceptions, des observations non systématiques et quelques éléments descriptifs, elle ne peut être généralisable à tout autre contexte similaire. Avant de suggérer notre interprétation des données, nous proposons par la Figure 10 un récapitulatif des éléments qui ont structuré la recherche. Cette figure rappelle pour chacune des phases les types de pratiques, les concepts étudiés (cadre conceptuel) et les modalités de collecte de données (cadre méthodologique), et ce, au regard des objectifs de la recherche.

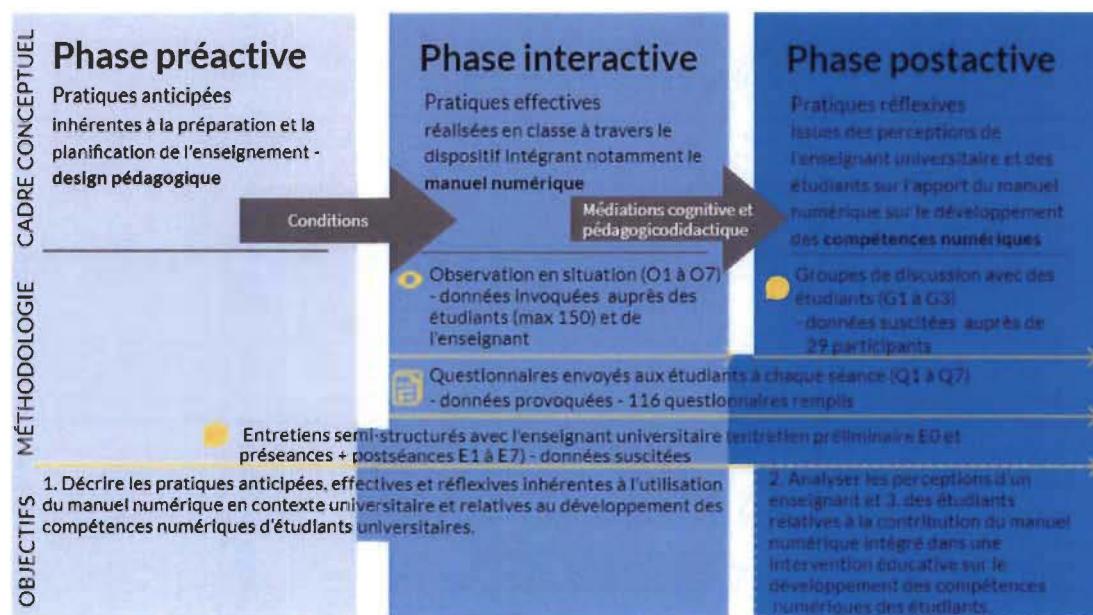


Figure 10 : Le récapitulatif des modalités de collecte de données réparties dans les trois phases de l'intervention éducative selon les types de données et les objectifs de la recherche

Les données issues des phases préactive et interactive sont utilisées pour répondre à l'objectif 1 : « Décrire les pratiques anticipées, effectives et réflexives inhérentes à l'utilisation du MN en contexte universitaire et au développement des CN d'étudiants universitaires ». Plus précisément, pour la phase préactive, les données issues des

propos de l'enseignant recueillis lors de l'entretien préliminaire (E0) nous amènent à présenter le contexte, alors que ceux issus des sept entretiens préséances (E1 à E7) font état de pratiques anticipées. Pour la phase interactive, les données permettant de décrire les fonctionnalités utilisées et des interactions mobilisées proviennent de l'observation effectuée en classe par l'étudiante-chercheuse (O1 à O7), du questionnaire rempli par les étudiants au terme de chaque séance (Q1 à Q7), et de propos partagés par l'enseignant en entretiens postséances (E1 à E7). En ce qui concerne les objectifs 2 et 3 : « Analyser les perceptions enseignante (objectif 2) et étudiante (objectif 3) relatives à l'apport du MN intégré dans une IÉ sur le développement des CN des étudiants universitaires », ils reposent essentiellement sur les perceptions collectées dans la phase réflexive par les entretiens postséances auprès de l'enseignant, et auprès des étudiants par les questions ouvertes du questionnaire et les groupes de discussion (G1 à G3). L'interprétation des diverses pratiques prenant part dans l'IÉ est influencée par les données issues des deux autres phases, la frontière pointillée tracée pour les objectifs 2 et 3 présentée dans la figure demeure donc perméable. Sous chacun des axes, nous appuyons nos interprétations en nous référant aux propos et réponses des acteurs ou aux éléments observés en les situant selon leur modalité de collecte de données et le moment de cette collecte. Par exemple, E2 se réfère aux propos de l'enseignant lors du deuxième entretien, Q1 représente les réponses rapportées dans le premier questionnaire, O5 désigne des éléments observés par l'étudiante-chercheuse à la séance 5, alors que G3 désigne les propos partagés au troisième groupe de discussion.

4.1 La description du cas à l'étude – Axe 1

Les propos partagés par l'enseignant lors du contact préliminaire (E0) ont été catégorisés sous les composantes de l'étape « analyse » de l'approche ADDIE (Branch,

2009). Ils nous permettent de décrire le contexte de l'étude de cas selon l'infrastructure, le cours, le MN, l'enseignant et ses réflexions pédagogiques, les étudiants, et les perceptions de l'enseignant sur ceux-ci. Les éléments liés au besoin de formation, aux compétences à développer et aux intentions pédagogiques ainsi que l'inventaire des ressources existantes sont ensuite présentés. Ces données, davantage descriptives, permettent de soutenir nos interprétations dans les autres phases.

4.1.1 L'infrastructure

Le cours est donné dans une classe de type amphithéâtre avec des bureaux en rangées. Il ne s'agit pas de la classe idéale selon l'enseignant, mais elle répond aux besoins et contraintes liées à la grande taille du groupe, au plus 150 étudiants. Outre l'écran, l'équipement numérique requis est apporté par l'enseignant (portable, projecteur et micro). Des prises électriques sont intégrées sur quelques tables et sur les murs.

4.1.2 Le cours

L'étude de cas se déroule dans un cours obligatoire d'un baccalauréat du domaine des sciences pures et appliquées. Il est offert uniquement à l'automne selon la plage horaire de 13 h 30 à 16 h 30, les vendredis. C'est le seul cours du programme offert en modalité hybride. L'enseignant définit l'hybridité de ce cours en deux volets : un volet à distance, où l'apprentissage se fait par des lectures et exercices, notamment dans le MN, et par un volet en présence, par les exposés magistraux et les travaux pratiques en équipe ou « activités de transfert de connaissances », encadrés par l'enseignant et les

auxiliaires d'enseignement (E0). Cette modalité s'inscrit dans le continuum des rapports présence-distance et enseigner-apprendre proposé dans la définition de l'hybridité de Lebrun (2019). Le plan de cours prévoit sept séances en classe, dont six pour lesquelles il y a un travail pratique à réaliser. À quatre moments dans le trimestre, il y a une séance de dépannage, offerte en classe virtuelle en soirée. L'enseignant affirme que l'ensemble de ce fonctionnement est assez « bien rodé », comme il l'utilise depuis au moins cinq ans (E2). Enfin, notons qu'en plus du MN, d'autres TN sont utilisées par les étudiants (voir *L'inventaire des ressources disponibles*, p. 133).

4.1.3 Le manuel numérique

Le MN est utilisé comme l'ouvrage de référence principal dans ce cours (pour la présentation plus détaillée du MN, voir *Le cas sélectionné*, p. 91). Une fois ouvert dans un outil de lecture, le MN offre le visuel suivant (Figure 11) :

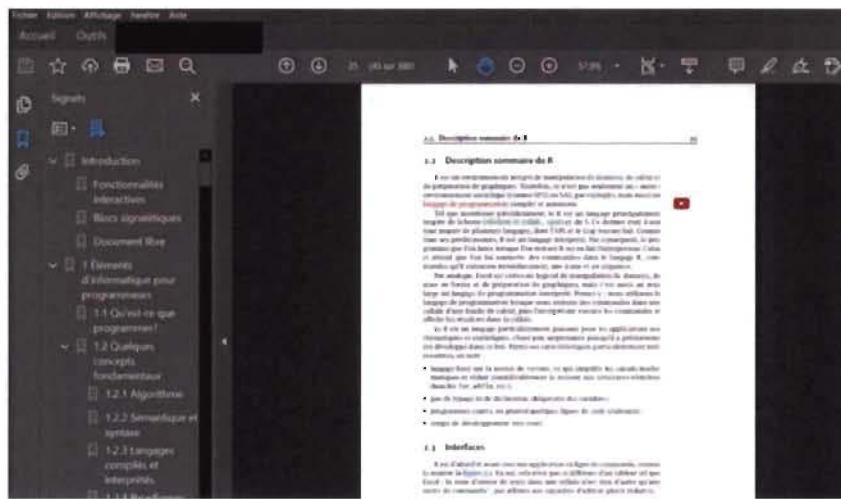


Figure 11 : Un rendu du manuel numérique ouvert avec un outil lecture

Initialement, l'enseignant décrit le MN comme un livre avec du contenu et des exercices, « à mi-chemin entre une page web et un document papier » (E0). En se référant aux types de MN (voir la Figure 4, p. 56), il le qualifie de type enrichi, soit intégrant des fonctionnalités hypertextuelles et du multimédia (l'accès aux capsules vidéo se fait par hyperlien). L'enseignant précise que les exercices du MN sont des calques de ce que l'on retrouve dans un manuel traditionnel. Il mentionne que sa perception du MN a évolué depuis les cinq dernières années. Il y intègre de plus en plus d'interactivité, notamment par l'ajout d'hyperliens. Bien qu'il reconnaisse qu'il y a encore des options à explorer, il évoque ne pas avoir l'intention de transformer le MN, outre les numéros de ligne interactifs qu'il prévoit ajouter pour faciliter le repérage dans le document (E0).

Lors du contact préliminaire, l'enseignant est invité à préciser les fonctionnalités présentes dans son MN à partir d'une liste de celles que l'on peut retrouver dans les MN, selon ce que nous avons recensé dans la littérature (Roussel *et al.*, 2017; Samson *et al.*, 2015; Université du Québec, 2013). D'entrée de jeu, il s'est avéré nécessaire de départager les fonctionnalités appartenant au MN de celles inhérentes à l'outil de lecture. Cette distinction s'explique en diverses raisons. D'une part, parce que ce type de MN se distingue de l'outil de lecture, qui varie selon les étudiants et les systèmes d'exploitation utilisés. D'autre part, parce que la recherche désire se concentrer sur le MN et les fonctionnalités qui lui sont propres; ce qui contribue, par ailleurs, à mieux situer le manuel utilisé dans cette recherche et ainsi éviter de perpétuer la confusion qui règne autour de la définition des MN (Martin et Quan-Haase, 2013). Enfin, l'enseignant a jugé qu'il était possible de se prononcer uniquement sur les fonctionnalités propres au MN, parce que ce sont les seules sur lesquelles il a un certain contrôle quant à leur utilisation par les étudiants. Le Tableau 11 indique les fonctionnalités présentes dans le MN au moment du contact préliminaire et celles qui sont tributaires et variables selon l'outil de lecture qui sera utilisé par les étudiants.

Tableau 11 : Les fonctionnalités présentes dans le manuel numérique et celles tributaires de l'outil de lecture

Fonctionnalités présentes dans le manuel numérique	Fonctionnalités tributaires de l'outil de lecture
Table des matières interactive	Marque-pages
Bibliographie interactive	Recherche textuelle
Index interactif	Insertion de commentaires
Hyperliens	Surlignement
Intraliens	Rature de texte, gras, italique
Couleurs ou icônes	Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)
Multimédia vidéo	Barre de navigation avec onglets
Exercices et fichiers annexés	
Impression	

Puisque l'accès aux fonctionnalités liées à l'outil de lecture peut différer d'un étudiant à l'autre, l'enseignant n'en discute pas de façon systématique au-delà du contact préliminaire. Elles seront néanmoins traitées dans les propos des étudiants.

Dans un autre ordre d'idées, précisons que dans le cas à l'étude, le MN a entièrement été pensé et conçu par l'enseignant. Deux moments décisifs ont amené l'enseignant à créer et utiliser un MN pour soutenir son enseignement et l'apprentissage des étudiants : lors de la conception de recueils d'exercices et lors de l'adoption de la formule hybride. Les recueils d'exercices ont vu le jour pour remplacer les dépannages qui, année après année, mobilisaient un auxiliaire d'enseignement. Les notes de cours, les exercices et leur solution ont été colligés sous format numérique et distribués aux étudiants. Offrir le cours en formule hybride s'est ensuite présenté de façon naturelle, avec l'utilisation du MN qui assurait le support aux apprentissages. Côté conception, l'enseignant justifie que c'est par souci de ne pas alourdir le PDF que les capsules vidéo ne sont pas intégrées au MN, mais elles sont accessibles par un hyperlien vers sa chaîne YouTube. Il fait aussi le choix de ne pas ajouter de commentaires pour assurer l'interopérabilité entre les outils de lecture des étudiants et être certain de diffuser l'information à tous les étudiants. En tant qu'éditeur de son MN, l'enseignant peut faire des modifications au fur et à mesure, ce qu'il considère plus simple que d'éditer et rééditer un livre traditionnel en format papier. Conséquemment, lorsqu'une nouvelle

version est disponible en cours de trimestre, il invite les étudiants à la télécharger pour remplacer la précédente. Il y voit aussi l'avantage de demeurer autonome face à son matériel. Enfin, il précise que le MN a été conçu de manière à rendre le code source entièrement accessible aux étudiants. Par cette possibilité, les étudiants peuvent consulter l'historique des versions du MN lorsque celui-ci est mis à jour. Ils sont par ailleurs invités à suggérer des modifications au contenu du MN, en échange d'un point bonus.

Nous retenons que dans la compréhension initiale de l'enseignant, le MN représente un ouvrage de référence, en version numérique, offrant des fonctionnalités interactives. Le choix d'opter pour ce dernier relève de sa compatibilité avec la formule hybride, de la facilité de diffuser le contenu et de l'autonomie laissée à l'enseignant sur son contenu.

4.1.4 L'enseignant universitaire

Au moment de la collecte de données, l'enseignant entame sa 20^e année d'enseignement universitaire. Il travaille avec des MN depuis six ans et il en est à sa deuxième année avec le MN qui nous intéresse dans cette l'étude. L'enseignant est impliqué dans son milieu universitaire. Il est représentant de sa faculté à la commission des études et membre d'une communauté de pratique sur la pédagogie inclusive. En ce qui concerne ses CN, il se dit assez autonome et débrouillard. Il n'hésite pas à investir du temps pour créer lui-même ses vidéos et améliorer le MN. Il nourrit et partage des valeurs inhérentes à l'informatique et au logiciel dit libre, notamment en ce qui a trait aux possibilités de partage des contenus et de modifications par autrui²². Il adopte

²² Selon Wikipédia, cette « encyclopédie libre que chacun peut améliorer » représente en soi un exemple de l'informatique libre, précisément, « un logiciel libre est un logiciel dont l'utilisation, l'étude, la modification et la duplication par autrui en vue de sa diffusion sont permises, techniquement et légalement, ceci afin de garantir certaines libertés induites, dont le contrôle du programme par

plusieurs pratiques avec le numérique, mais reconnaît avoir encore des habitudes ancrées. À cet effet, il témoigne avec ouverture de réflexions sur sa pratique pédagogique, qui nous permettent de mieux le situer en tant qu'acteur pédagogique. Nous les présentons dans cette section.

De manière générale, nous relevons dans les réflexions de l'enseignant une évolution dans son style d'enseignement. En effet, alors qu'il reconnaît avoir longtemps enseigné de manière très traditionnelle (E0), il admet s'être particulièrement remis en question au début des années 2000. À cette époque, les étudiants relevaient, dans les évaluations des enseignements du programme, des insatisfactions quant à l'ampleur de la prise de notes manuscrites. L'idée de faire des recueils d'exercices numériques avait alors germé, ce qui l'a ensuite mené vers l'adoption de la modalité d'enseignement hybride. Aussi, l'enseignant se positionne en tant que précurseur dans son département en ce qui a trait à l'utilisation de cette modalité. Il précise, par ailleurs, l'inconfort qu'il a vécu dans les premières étapes de cette innovation. Nous reconnaissons par ses propos un enseignant soucieux de l'expérience étudiante, notamment parce qu'il met en place des pratiques issues de la communauté de pratique sur la pédagogie inclusive (l'utilisation et l'explicitation des couleurs et icônes, l'enregistrement de la séance, l'utilisation de capsules vidéo), qu'il expérimente de nouvelles pratiques, notamment ludiques (des quiz), et qu'il apporte régulièrement des améliorations au MN selon les besoins d'apprentissage des étudiants. Aussi, de son point de vue, projeter le MN en classe brimerait la qualité de la présentation en offrant un visuel « trop petit » (E5); il préfère ainsi l'utilisation d'un document de présentation de type PowerPoint (diapositives majoritairement conçues à partir du contenu du MN). Dans le même ordre d'idées, à l'exception de certaines capsules vidéo qui ne se retrouvent pas dans le MN, il réserve leur visionnement aux activités d'apprentissage hors classe pour profiter

pleinement du temps en classe pour les échanges et les travaux pratiques. Enfin, il déclare son intérêt à poursuivre sa formation continue.

Afin de mieux contextualiser nos interprétations, bien que cela dépasse nos objectifs, nous soulignons le caractère innovant de l'enseignant. En effet, au regard du portrait que nous pouvons en dessiner, selon son ouverture et son profil d'utilisateur de TN, nous arrivons à le situer en tant qu'« adopteur précoce », sinon « pionnier » - termes traduits par Collin (2016) en se référant au modèle *Innovation adoption life cycle* de Rogers (2003) - soit les deux catégories les plus élevées en termes d'innovation. En effet, nous y associons le fait qu'il témoigne d'un intérêt préalable pour le numérique, qu'il prend des risques et demeure autonome sur les points de vue technologique et pédagogique. Selon une étude menée par Collin (2016), on retrouve environ 15 % des enseignants universitaires québécois regroupés dans ces deux catégories.

4.1.5 Les étudiants universitaires

Selon les propos de l'enseignant, le programme vise une clientèle assez homogène, qui se diversifie peu à peu depuis les dernières années, notamment par la présence d'étudiants étrangers. Les étudiants ont en majorité un diplôme d'études collégiales en sciences de la nature, dans une proportion de 60 % d'hommes et de 40 % de femmes. L'enseignant considère la proportion féminine comme élevée pour un baccalauréat du domaine visé. Au début du trimestre, 150 étudiants sont inscrits, ce nombre diminuera autour de 80-90 à la dernière séance. Ce taux d'abandon ne surprend pas l'enseignant, considérant qu'il s'agit d'un cours dont le contenu est jugé difficile par les étudiants et qu'il est offert au premier trimestre.

Dès les premiers échanges avec l'enseignant, nous pouvons relever des éléments que nous attribuons à sa représentation générale des étudiants en tant qu'apprenants

numériques, que ce soit au regard de leur participation à une formation hybride, de leur utilisation du MN ou du développement de leurs CN. En ce qui concerne la formation hybride, l'enseignant rapporte que les évaluations de cours se sont améliorées et que la majorité des étudiants se disent satisfaits de la formule. Néanmoins, certains demeurent mécontents, notamment parce qu'ils préfèrent une présence continue et soutenue de leur enseignant. Nous pouvons aussi dégager des propos de l'enseignant. Ce dernier dénote un inconfort chez ses étudiants en ce qui a trait à leur participation dans l'environnement numérique d'apprentissage. Il cite notamment leur préférence à ne pas intervenir dans le forum (E0). Selon ses propos, les étudiants interagissent entre eux par les réseaux sociaux non officiels et le meilleur moyen de les rejoindre n'est pas le courriel (E4). Il perçoit aussi que les étudiants ont tendance à travailler de manière assez traditionnelle en se rencontrant dans un lieu physique. Dans ses propos, l'enseignant suggère que les étudiants n'adoptent pas de pratiques de travail numériques, notamment parce que son cours est le seul du programme offert en formule hybride. Il ajoute que s'ils « n'avaient que des cours à distance, disons, ils seraient beaucoup plus sollicités sur cette façon-là, sur cette interaction-là les uns avec les autres » (E2).

En ce qui concerne l'utilisation du MN par les étudiants, parce que ce fut le cas dans ses expériences antérieures, l'enseignant anticipe que la plupart des étudiants vont l'imprimer pour l'utiliser comme un manuel traditionnel. « Parce que tout ce qu'on leur a présenté dans le passé c'était de trucs scannés, avec zéro interactivité » (E0). Selon lui, la version papier est utilisée pour souligner, surligner et annoter, alors que la version numérique permet aux étudiants de faire du copier-coller directement dans les logiciels de programmation (E0). Il s'attend à ce que les étudiants s'y réfèrent lors des différentes activités en salle de classe et qu'en préparation, hors classe, ils utilisent le MN et certaines fonctionnalités de manière constante pour effectuer les lectures préparatoires et les exercices. Il reconnaît toutefois que de manière générale, les étudiants sont peu nombreux à utiliser ou même à réaliser la présence des

fonctionnalités du MN, bien qu'elles soient présentées dans son introduction. Il explique cette situation par le fait que les étudiants ne sont pas portés à lire l'introduction. Nous soulignons, par ailleurs, que l'enseignant mentionné ne jamais avoir précisé aux étudiants comment utiliser le MN, notamment parce qu'il a toujours supposé que cela était acquis. Ainsi, en début de trimestre, il ne prévoit pas offrir cet accompagnement, parce qu'il considère que ce sont des éléments de « base ». Aussi, comme l'enseignement en classe se fait à partir de diapositives projetées lors d'exposés magistraux, il soupçonne que les étudiants se réfèrent à celles-ci plus qu'au MN. En ce qui concerne les capacités des étudiants à utiliser le MN et à l'intégrer dans leur apprentissage, il précise ne jamais s'en être vraiment trop soucié, parce qu'« en bout de ligne c'est un PDF [qui leur est distribué], ce n'est quand même pas trop compliqué » (E0). Il reconnaît néanmoins qu'une fois le MN téléchargé, les étudiants ont besoin d'une bonne visionneuse de PDF pour le consulter et pour utiliser les fonctionnalités.

Notre interprétation des divers propos de l'enseignant en ce qui concerne sa perception initiale des étudiants met en lumière certaines barrières liées à l'utilisation des TN. Ces barrières sont reconnues dans la littérature et elles sont susceptibles de limiter le développement des CN des étudiants. Particulièrement dans le cas du MN, une première barrière réside dans l'absence d'encadrement de son utilisation de manière à permettre aux étudiants d'explorer les possibilités et les opportunités d'apprentissage qu'il peut offrir (Pierard *et al.*, 2019). Comme seconde barrière, nous relevons une préconception de l'enseignant quant aux habiletés techniques minimales des étudiants à utiliser le MN. À cet effet, la littérature met en évidence des capacités limitées chez les étudiants à mobiliser les TN pour soutenir leur apprentissage (Guo *et al.*, 2008; Jones *et al.*, 2010; Ng, 2012; Pierard *et al.*, 2019; Waycott *et al.*, 2010).

4.1.6 Le besoin de formation, les compétences à développer et les intentions pédagogiques

Le besoin de formation du cours visé par cette étude de cas s'inscrit précisément dans l'apprentissage de la programmation informatique. Outre le développement des CN technologiques liées à cet objectif disciplinaire, le développement de la « culture informatique et numérique des étudiants » (E0) est identifié verbalement par l'enseignant comme une intention pédagogique transversale. On retrouve une mention de cette intention à même le MN (voir la Figure 6, p. 92) et dans les diapositives projetées à la séance 1 (voir la Figure 12, p. 164). Cette intention est notamment motivée par le désir de préparer les étudiants à ce qui les attend sur le marché du travail. L'enseignant définit par la suite cette « culture » de manière générale par « l'histoire des langages de programmation et de certains éléments en lien avec l'histoire de l'informatique » (E1). Nous comprenons que cette culture passe par l'appropriation de diverses TN, dont le MN.

Selon ce que nous dégageons des propos de l'enseignant, le choix d'opter pour un MN comme ouvrage de référence n'est pas neutre. Il repose sur les valeurs partagées par l'enseignant, notamment en ce qui concerne le mouvement de l'informatique libre, qui lui permet de diffuser le MN à « n'importe qui, n'importe où » (E0). Il mentionne aussi vouloir partager les vertus de l'« informatique collaborative », qui sera sollicitée dans la carrière des étudiants. Il leur offre ainsi la possibilité d'apporter des modifications au MN en utilisant le même processus qu'un programmeur fait en soumettant une proposition de correction à l'auteur d'un logiciel. Il considère qu'« il y a une vraie valeur ajoutée à tout ça, qu'[il] ne pourrai[t] pas faire si le document était un livre » (E0). Ainsi, par l'utilisation du MN, conçu par l'enseignant, les étudiants sont « exposés » au développement de certaines CN. Par-delà le MN, les étudiants ont accès à diverses autres TN, présentées dans la section suivante.

4.1.7 L'inventaire des ressources disponibles

Pour le cours visé par cette étude de cas, en plus du MN et des diapositives, les étudiants ont accès à d'autres TN : le portail de cours (incluant le forum, les nouvelles et diverses ressources additionnelles, par ex. les capsules vidéo hors MN et les lectures complémentaires), les logiciels de programmation, les outils de travail collaboratif ainsi que les classes virtuelles. Selon les propos de l'enseignant, le forum et les nouvelles diffusées sur le portail de cours assurent une fonction d'encadrement des étudiants. L'utilisation du courriel n'est pas privilégiée – elle est même proscrite – en ce qui concerne les questions sur le contenu (E0). Pour celles-ci, les étudiants sont invités à utiliser le forum. Les discussions qui y prennent place – notamment en vue de répondre aux questions des étudiants – sont perçues pour soutenir les apprentissages collectifs. En cas de problèmes techniques, un service de soutien facultaire est offert aux étudiants. Du côté de l'enseignant, bien qu'il se considère comme assez autonome dans l'utilisation des TN mobilisées dans son cours, il peut au besoin avoir recours au technicien en informatique, notamment pour l'enregistrement des séances en classe. Aussi, il reconnaît avoir l'appui du personnel de sa faculté pour accéder au matériel audiovisuel, pour l'acquisition de licences informatiques ou encore pour recevoir de l'accompagnement de conseillers pour des projets pédagogiques. Bref, l'enseignant est encadré et sait où aller chercher de l'aide au besoin. En nous référant aux travaux de Rogers (2003), cet encadrement apparaît constituer un facteur de réussite dans la mise en place de ses pratiques, que nous qualifions d'innovantes.

Globalement, la description du cas à l'étude (axe 1), guidé par la première étape de l'approche ADDIE (Branch, 2009), nous permet de contextualiser la phase préactive de l'IÉ. Nous retenons, comme rapporté en cours de trimestre par l'enseignant, que le cours implique un « volet numérique important » (E5), par l'ensemble des TN, dont le MN, qui sont proposées en soutien aux activités d'enseignement-apprentissage.

L'enseignant apparaît à l'aise et affirme se sentir autonome dans cet environnement, ce que nous pouvons notamment attribuer à son expérience avec les TN et à son profil d'enseignant novateur. Même avec la diversité de TN et la formule hybride proposées aux étudiants, au premier trimestre d'un baccalauréat, l'enseignant semble démontrer une confiance envers la capacité des étudiants à évoluer dans ce cours visant particulièrement la programmation informatique. Ainsi, lors du contact préliminaire, il ne prévoit pas de mesures particulières pour accompagner les étudiants dans l'adoption des TN, bien qu'il reconnaissse que certains seront moins à l'aise dans cet environnement numérique. Par exemple, il s'attend que la plupart des étudiants impriment le MN et qu'ils privilégient les communications sur les réseaux sociaux, autres que ceux proposés dans le cadre du cours. Par notre compréhension des propos de l'enseignant, il ne perçoit pas de contraintes qui puissent nuire à l'atteinte des objectifs du cours.

Dans cette section, nous avons décrit le contexte initial de l'étude de cas – axe 1, à partir des propos de l'enseignant, partagés essentiellement lors du contact préliminaire (E0). Les prochaines sections visent à décrire l'IÉ au fil des sept séances et des activités préparatoires. Nous rappelons les phases de l'IÉ et les données qui nous permettent de les décrire selon les axes 2 : L'utilisation du MN, 3 : Les CN et leur niveau de développement cognitif, et 4 : Les conditions au regard de l'utilisation du MN et de son apport sur les CN.

4.2 L'intervention éducative

En s'appuyant sur la description du cas à l'étude, les prochaines sections proposent un portrait des pratiques anticipées, effectives et réflexives inhérentes à l'utilisation du MN dans l'IÉ (objectif 1) pour en arriver à analyser l'apport perçu par les acteurs,

enseignant et étudiants sur le développement des CN des étudiants (objectifs 2 et 3). Nos données sont issues des diverses modalités de collecte de données, ce qui favorise la triangulation des données et vient soutenir leur crédibilité et leur fiabilité. Les propos inhérents aux pratiques anticipées ont été partagés lors des entretiens préséances (E1 à E7) et ne concernent que l'enseignant. Ils ont été catégorisés selon les composantes de l'étape de design de l'approche ADDIE (Branch, 2009). Ils nous permettent de décrire l'utilisation anticipée du MN et de ses fonctionnalités, les conditions en place ainsi que les CN susceptibles d'être développées en les situant selon les niveaux cognitifs visés.

Les données issues de la phase interactive concernent les pratiques effectives liées à l'utilisation du MN et de ses fonctionnalités ainsi que les interactions mobilisées à travers celui-ci dans les activités d'enseignement-apprentissage. Les données utilisées sont issues de l'observation réalisée par l'étudiante-rechercheuse en classe à chacune des séances (O1 à O7), d'informations rapportées par les étudiants dans le questionnaire (Q1 à Q7) et de réponses descriptives de l'enseignant (E1 à E7).

Enfin, la phase postactive fait intervenir les perceptions de l'enseignant et celles des étudiants en ce qui concerne l'apport du MN sur le développement de CN. Elles ont été collectées, pour le premier, lors des sept entretiens postséances (E1 à E7) et pour les seconds, par le questionnaire envoyé au terme de chacune des séances (Q1 à Q7), ainsi que par les trois groupes de discussion (G1 à G3). Lors des entretiens postséances, l'enseignant est invité à réfléchir aux CN mobilisées chez les étudiants et au niveau cognitif atteint. Il est aussi amené à cibler les bons coups à conserver et des pistes d'amélioration. Du côté des étudiants, afin de relever leurs perceptions relatives à l'apport du MN sur le développement de leurs CN, ils sont invités à remplir le questionnaire à chacune de séances et à participer à un groupe de discussion à la fin du trimestre. Nos interprétations issues de ces deux collectes de données sont présentées conjointement. Le terme « participants » se réfère aux 29 étudiants ayant pris part à un des trois groupes de discussion, alors que « répondants » représente ceux qui ont rempli

le questionnaire (un total de 116 répondants est enregistré au terme du trimestre, le nombre de répondants par section est précisé dans l'Annexe H).

Dans les prochaines sections, pour chacun des axes, les données sont présentées afin de faire ressortir l'évolution des propos des acteurs selon les pratiques anticipées (phase préactive), effectives (phase interactive) ou réflexives (phase postactive).

4.2.1 L'utilisation du manuel numérique – Axe 2

Afin de décrire l'IÉ, nous nous sommes intéressée à l'utilisation du MN selon le regard de l'enseignant, des étudiants et de l'étudiante-rechercheuse en tant qu'observatrice. Nous présentons en premier lieu les pratiques anticipées, effectives et réflexives de l'enseignant collectées au fil des entretiens. Nous précisons en second lieu les perceptions des étudiants sur l'utilisation du MN selon leurs pratiques réflexives, issues du questionnaire au terme de chaque séance, ou des groupes de discussion en fin de trimestre. L'observation en salle de classe effectuée par l'étudiante-rechercheuse permet de confirmer ou de compléter les propos rapportés par les acteurs.

- L'utilisation du manuel numérique perçue par l'enseignant

Lors de chaque entretien, l'enseignant est questionné, en trois temps. Il est d'abord invité à identifier les activités d'enseignement-apprentissage susceptibles de mobiliser le MN. Ensuite, il doit préciser les fonctionnalités du MN qu'il prévoit utiliser dans le cours ou qui pourraient l'être par les étudiants dans leur préparation. Enfin, au terme de la séance, il est invité à confirmer les fonctionnalités utilisées. Nous présentons, de

manière globale, les activités d'enseignement-apprentissage qui sont planifiées par l'enseignant, pour ensuite préciser l'utilisation du MN et de ses fonctionnalités, perçue par l'enseignant. Pour terminer, nous reconnaissons une évolution dans la perception de l'enseignant sur le MN et dans son utilisation en contexte pédagogique.

Les activités d'enseignement-apprentissage

À chaque séance, lors de l'entretien préséance, l'enseignant est invité à identifier les activités d'enseignement-apprentissage planifiées. Il annonce dès le premier entretien que les activités préparatoires, hors classe, se répètent à chaque séance, c'est-à-dire la lecture de chapitres et la réalisation d'exercices intégrés au MN. En classe, il ne prévoit pas utiliser le MN. En plus des travaux pratiques à réaliser en équipe (séances 2 à 7), les activités prévues servent à réviser du contenu ou à approfondir des éléments étudiés en préparation à la séance. Pour ce faire, il planifie :

- des démonstrations aux séances 1 et 7;
- la projection de capsules vidéo aux séances 1, 3 et 4;
- des quiz et jeux aux séances 2, 4 et 6;
- des exposés magistraux à chacune des séances, et particulièrement un retour sur l'examen de mi-trimestre (E5) et une révision pour l'examen final (E7);
- l'intervention de l'auxiliaire d'enseignement (E5).

En classe, l'enseignant privilégie l'utilisation des diapositives, qu'il considère comme complémentaires au MN. Au fil des entretiens, il mentionne néanmoins vouloir effectuer certaines interventions liées au MN. Par exemple, lors de la première séance, il prévoit utiliser les exercices et fichiers de script annexés pour guider les étudiants dans la réalisation d'un exercice. Sinon, les occasions où il planifie utiliser les fonctionnalités du MN en salle de classe sont lors de la diffusion de capsules vidéo,

accessibles par un lien hypertexte. Dans ce cas, il prévoit de s'y référer sans toutefois y accéder directement par le MN. Certaines des interventions planifiées par l'enseignant sont effectivement observées par l'étudiante-rechercheuse. Lors de notre analyse, nous les avons catégorisées selon trois types, soit en soutien à l'utilisation du MN, en soutien à l'enseignement, ou en soutien à la réalisation des activités pédagogiques demandées. Le Tableau 12 présente les types d'intervention selon une brève explication et les éléments observés.

Tableau 12 : La classification des interventions de soutien liées au manuel numérique observées chez l'enseignant

	Types d'intervention de soutien		
	Utilisation du manuel numérique	Enseignement	Réalisation des activités demandées
Éléments observés	L'enseignant intervient auprès des étudiants pour faciliter l'utilisation du MN.	Dans son enseignement, à chaque séance (O1-O7) l'enseignant se réfère au MN.	L'enseignant se réfère au MN pour soutenir les étudiants dans la réalisation des activités demandées.
	Il présente le MN et ses fonctionnalités et explique la procédure pour extraire l'archive .Zip et avoir accès aux fichiers de script attachés au MN (O1).	Il rappelle ce qui a été vu dans les lectures préparatoires.	Il guide les étudiants dans les exercices à réaliser dans le MN en classe (O1).
	Il souligne la cohérence dans l'utilisation des icônes et des couleurs entre le MN et les diapos (O2).	Il invite à retourner dans le MN pour mieux approfondir certaines notions.	Il identifie les exercices à réaliser dans le MN en dehors de la classe (O3).
	Il précise l'importance d'utiliser un bon outil de lecture pour accéder aux fonctionnalités du MN (O3).	Il précise la présence des objectifs par chapitre pour mieux orienter la révision en vue des examens.	Il suggère aux étudiants la consultation de vidéos, hors classe (O1).
	Il mentionne les aménagements effectués dans la nouvelle version du MN (O4-O6) et l'ajout de gabarits de documentation annexés (O7).	Il fait référence au contenu qui sera ultérieurement vu.	Il précise aux étudiants la procédure et des indications pour effectuer des corrections dans le MN (O2-O3).
	Il suggère explicitement l'utilisation de la table des matières (O3-O4).		
	Il présente le MN comme un ouvrage incontournable en termes de validité de contenu, au détriment d'autres sources d'informations librement accessibles sur le Web (O5- l'auxiliaire de recherche).		

En termes de fréquence, les interventions de l'enseignant les plus souvent observées (O1 à O7) concernent celles catégorisées sous le soutien à l'enseignement, alors que l'enseignant fait référence au contenu du MN, sans toutefois y accéder. Également présentes à chacune des séances (O1 à O7), des interventions liées à l'utilisation du MN sont observées, sans nécessairement impliquer la mobilisation de ce dernier. Les

interventions observées en soutien à la réalisation des activités demandées sont moins fréquentes et elles sont concentrées au début du trimestre. Au regard de ces interventions observées, nous dégagons que la « présence » du MN dans les activités en classe va au-delà de la planification initiale de l'enseignant.

En ce qui concerne la perception de l'enseignant sur l'utilisation du MN par les étudiants, outre la consultation lors des activités en classe et hors classe, celui-ci s'attend à ce qu'ils téléchargent, lorsque nécessaire, les nouvelles versions du MN qui leur sont proposées alors que des changements y sont apportés (E4). Au-delà de ces usages, l'enseignant témoigne en début de trimestre (E1) qu'il est difficile de se prononcer sur l'utilisation du MN et de ses fonctionnalités qu'en font les étudiants. Néanmoins, nous arrivons au fil des séances à identifier dans ses propos certaines fonctionnalités qui sont plus susceptibles d'être utilisées par ses étudiants. Par exemple, comme il y a des exercices, des intraliens, des hyperliens et la présence de couleurs et d'icônes dans la plupart des chapitres du MN, l'enseignant mentionne s'attendre à ce que les étudiants les utilisent régulièrement. Sinon, il émet le souhait qu'ils utilisent la table des matières interactive, ou encore il cible des exemples d'utilisation que les étudiants sont susceptibles de faire, notamment en se référant à la liste des tableaux et des figures. Pour d'autres fonctionnalités, dont la bibliographie, il évoque un doute quant à leur utilisation, sans en expliquer davantage les raisons. En ce qui concerne l'impression du MN, bien qu'il n'y ait pas de directive voulant que les étudiants l'impriment, l'enseignant émet l'hypothèse qu'il y aura des copies imprimées dès la séance 1. De manière complémentaire, à partir des observations, nous classons l'utilisation effectuée par les étudiants du MN, dans sa version numérique, sous deux catégories, soit en tant que :

- Soutien à la tâche ou à l'exercice demandé par l'enseignant;
- Soutien lors des exposés magistraux.

Pour chacune des séances (O1 à O7), des étudiants sont observés à utiliser le MN, parmi les autres ressources disponibles, en soutien à la réalisation des tâches demandées en classe. À la première séance, c'est en suivant les étapes suggérées par l'enseignant qu'ils vont chercher un fichier annexé au MN pour effectuer les exercices. Pour les autres séances (O2 à O7), le MN est mobilisé pour trouver des informations, effectuer du copier-coller entre le manuel et le logiciel de programmation, ou encore pour soutenir des explications fournies à un collègue. Aussi, des étudiants sont observés (O2 et O4) à se référer au contenu du MN lors des exposés magistraux en début de séance.

En somme, sans que l'enseignant n'utilise le MN en salle de classe, nous arrivons à identifier à chaque séance des interventions le ciblant, pour favoriser son utilisation, sinon pour inciter les étudiants à consulter son contenu. L'utilisation du MN est également observée dans les usages des étudiants, principalement lors des activités d'apprentissage. Au-delà des activités réalisées en classe, l'enseignant mentionne s'attendre à ce que les étudiants l'utilisent en préparation aux séances. La prochaine section dresse un portrait des usages liés au MN, selon l'utilisation des fonctionnalités.

Les pratiques déclarées par l'enseignant en ce qui concerne l'utilisation du manuel numérique

Deux types de données servent à dresser le portrait des usages effectués avec le MN et ses fonctionnalités lors des activités d'enseignement-apprentissage : des données invoquées, collectées par l'observation ainsi que des données suscitées auprès de l'enseignant et des étudiants. Dans un premier temps, le Tableau 13 expose ce qui est observé en classe par l'étudiante-rechercheuse au fil des séances ainsi que l'utilisation des fonctionnalités du MN déclarée par l'enseignant. L'astérisque (*) indique les fonctionnalités observées chez les étudiants. Le X, selon qu'il est associé à

l'observation (O1 à O7) ou aux propos de l'enseignant (E1 à E7), indique les fonctionnalités utilisées par l'enseignant. Les usages déclarés par les étudiants sont présentés dans un second temps. En effet, comme ces derniers concernent à la fois les usages en classe et hors classe, nous avons préféré ne pas les comparer aux pratiques réalisées en salle de classe.

Tableau 13 : Le portrait des fonctionnalités du manuel numérique ou de l'outil de lecture utilisées au fil des séances, selon l'observation des étudiants () et de l'enseignant (x) et selon ce qui est déclaré par l'enseignant (x)*

Fonctionnalités	Observations (O1-O7) et pratiques déclarées par l'enseignant (E1-E7) au fil des séances												
	O1	E1	O2	E2	O3	E3	O4	E4	O5	E5	O6	E6	O7	E7
Manuel numérique	Table des matières interactive	*x	x	*		*x	x	*x	x				*
	Exercices et fichiers annexés	x	x			*		*					*
	Intraliens	x	x					*					
	Hyperliens	x	x										
	Vidéos	x	x										
	Index interactif	x	x			*							
	Listes de tableaux/figures interactives							*					
	Bibliographie interactive												
Outil de lecture	Couleurs et icônes	x	x								x	x	
	Barre de navigation avec onglets												
	Boîte de recherche textuelle			*		*		*		*	*		*
	Commentaires									*			
	Surlignement			*		*		*		*		*	
	Marque-pages									*			
	Rature de texte, gras ou italique												
	Dessins (ligne, cercle, flèche, etc.)												
Impression (copies papier repérées)		2		16		12		16		13		13	8

x Fonctionnalité mobilisée par l'enseignant ou observée pour avoir été utilisée par l'enseignant

* Fonctionnalité observée pour avoir été utilisée en classe par les étudiants

En ce qui concerne l'utilisation étudiante, toutes fonctionnalités confondues (MN et outil de lecture), le Tableau 13 illustre que les plus observées par l'étudiante-chercheuse sont la boîte de recherche textuelle, la table des matières et le surlignement. Nous dégageons par ailleurs un usage plus régulier des fonctionnalités liées à l'outil de

lecture que celles propres au MN. Le nombre d'étudiants observés qui ont fait imprimer en tout ou en partie leur MN et qui l'apportent en classe varie entre 2 à la première séance (O1), et 16 étudiants à compter de la deuxième séance (O2 et O4). Les copies sont imprimées de façons variées, parfois en couleurs, boudinées, recto ou recto verso, deux pages par feuille. Ces données collectées par l'observation ne sont toutefois pas exhaustives, considérant que toutes les activités possiblement réalisées avec le MN en classe n'ont pu être systématiquement repérées par l'étudiante-chercheuse. Les données partagées par les étudiants, présentées dans la section *Les pratiques déclarées par les étudiants en ce qui concerne l'utilisation du manuel numérique*, viennent enrichir ce portrait.

Alors que dans sa planification, l'enseignant prévoit utiliser seulement les exercices et les hyperliens liés aux capsules vidéo, son observation et son regard réflexif nous permettent de dresser un portrait plus complet en ce qui concerne son utilisation des fonctionnalités du MN. Le Tableau 13 permet de constater que chacune des pratiques déclarées par l'enseignant est confirmée par l'observation effectuée par l'étudiante-chercheuse. Ainsi, en classe, les usages liés aux fonctionnalités du MN se réfèrent à :

- la présentation de la plupart des fonctionnalités du MN (O1);
- des rappels concernant l'utilisation de la table des matières et la structure du MN (chapitre/semaine) (O3, O4);
- du modelage à l'utilisation des fonctionnalités, sans toutefois utiliser le MN (O4);
- l'explication des couleurs et des icônes (O6).

Nous reconnaissons dans cette mobilisation du MN par l'enseignant, une volonté de favoriser l'utilisation du manuel chez les étudiants. Cette volonté diffère des propos échangés en entretien préliminaire (E0), alors qu'il précise ne pas considérer offrir un tel encadrement. L'évolution dans les pratiques de l'enseignant est cohérente avec ce que nous dégageons de sa perception du MN, présentée à la section suivante.

L'évolution dans la perception de l'enseignant sur le manuel numérique

Au-delà des pratiques anticipées et déclarées, l'accès aux pratiques réflexives de l'enseignant sur le MN nous amène à constater une évolution dans la perception de cet ouvrage didactique, ce qui en influence nécessairement l'utilisation.

Au fil des discussions, l'enseignant réalise le potentiel du MN pour soutenir les étudiants dans leur apprentissage. En effet, alors qu'à l'entretien préliminaire, il mentionne ne voir aucun intérêt à la liste des tableaux et des figures, celle-ci est ajoutée au MN pour la première séance. Aussi, en ce qui concerne les couleurs et les icônes, il réalise, à la séance 2, la présence de ces éléments « qui sont pour attirer leur attention sur certains éléments » (E2). Plus encore, il décide en cours de trimestre d'en expliquer la signification, qui pouvait de prime abord paraître évidente. Il considère en cours de route différentes améliorations potentielles, notamment en ce qui concerne la bonification des exercices. Ainsi, il intègre de nouveaux gabarits annexés à la dernière version du MN livrée aux étudiants (E7).

Au terme du trimestre, l'enseignant perçoit l'avantage de consulter le MN en version numérique afin de bénéficier des différentes fonctionnalités qu'il offre, sans toutefois minimiser l'apport de la version imprimée (E7). Sa compréhension de l'implication des étudiants par rapport au MN évolue également en cours de trimestre, alors qu'il reconnaît leur besoin de réflexion et d'autonomie dans l'utilisation du MN. En se référant à la structure du MN, pensée pour guider les étudiants dans le déroulement du cours (un chapitre/semaine), il décrit le MN comme l'épine dorsale du cours (E7). Il mentionne enfin que sa vision du MN a évolué, alors que non seulement il ne le perçoit plus comme un simple document PDF, mais il reconnaît l'enrichissement possible qu'il peut apporter (E7). En fait, il demeure un PDF, mais aussi un ouvrage pédagogique (E7).

Les pratiques réflexives de l'enseignant l'amènent à percevoir l'apport du MN en tant que TN en soutien à l'apprentissage. Par ailleurs, l'interprétation que nous avons de la perception évolutive de l'enseignant sur le MN nous permet d'apprécier l'utilisation du modèle de l'IÉ, pour répondre ultimement à notre question de recherche. Pour y parvenir, les propos des étudiants viennent compléter la description des phases interactive et postactive.

- L'utilisation du manuel numérique perçue par les étudiants

Les étudiants sont invités à identifier leurs usages du MN selon les fonctionnalités utilisées en classe ou en préparation. Les pratiques réflexives des étudiants recueillies par le questionnaire et les groupes de discussion nous amènent à dégager des pratiques et motifs d'utilisation ainsi que leurs perceptions du MN en contexte d'apprentissage.

Les pratiques déclarées par les étudiants en ce qui concerne l'utilisation du manuel numérique

Pour mieux comprendre l'utilisation effectuée du MN, nous avons sondé les étudiants par questionnaire, au terme de chacune des séances (Q1 à Q7) sur « les principaux modes de consultation du MN pour votre apprentissage » ($n = 116$). Les résultats sont présentés dans le Tableau 14, conjointement à ceux inhérents à la question portant sur l'impression du MN, en tout ou en partie ($n = 95$).

Tableau 14 : Les modalités de consultation et d'impression du manuel numérique selon les sept séances

Séances	Q1 n = 28	Q2 n = 40	Q3 n = 20	Q4 n = 11	Q5 n = 5	Q6 n = 5	Q7 n = 7	Total
Usage principale- ment numérique	11 39 %	17 43 %	8 40 %	5 45 %	2 40 %	1 20 %	0 0 %	44/116 38 %
Usage principale- ment imprimée	4 14 %	5 13 %	4 20 %	3 27 %	0 0 %	1 20 %	3 43 %	20/116 17 %
Impression en tout ou en partie	2/21 10 %	7/34 21 %	6/17 35 %	3/10 30 %	0/4 0 %	1/4 25 %	3/5 60 %	22/95 23 %

Ainsi, on compte pour l'ensemble des séances, 38 % des répondants qui ont indiqué utiliser principalement la version numérique, contre 17 % qui ont utilisé principalement la version imprimée. Pour les répondants ne s'étant pas prononcés (45 %), on en déduit un usage partagé entre les deux versions, ce qui rejoint les habitudes rapportées par 12/29 (41 %) des participants aux groupes de discussion. Selon la répartition par séance, l'utilisation de la version numérique par les répondants est plus élevée en début de trimestre et décroît de manière marquée à la séance 6 (20 %), pour être absente à la dernière séance au profit de la version imprimée qui atteint son taux d'utilisation le plus élevé, soit 43 %. Il est intéressant de comparer ces résultats à ceux sur l'impression du MN. En effet, de manière globale, 23 % des 95 répondants indiquent avoir imprimé en tout ou en partie le MN, à un moment ou l'autre dans le trimestre. Nous expliquons ces chiffres notamment par le fait que les examens (mi et fin du trimestre) permettent toute documentation, sans toutefois autoriser l'utilisation de l'ordinateur. Cette explication pour le recours marqué de la version imprimée lors des semaines précédant les évaluations (Q4 et Q7) est par ailleurs rapportée par les participants aux groupes de discussion.

Pour dresser un portrait plus précis des usages du MN par les étudiants, nous présentons les résultats du questionnaire à la question sur l'identification « des fonctionnalités du MN dont il a été question (utilisées ou mentionnées pour être utilisées en préparation au cours ou dans vos travaux) pour le cours d'aujourd'hui », et sur le type d'interaction mobilisé, soit : A) un usage personnel; B) un usage collaboratif entre collègues étudiants; C) une demande de l'enseignant. Alors que l'Annexe I présente l'utilisation

des fonctionnalités et les interactions vécues au fil des séances, les résultats liés à l'utilisation totale des fonctionnalités du MN (*) ou celles associées à l'outil de lecture sont présentés au Tableau 15. On compte au total, pour les sept séances, 95 réponses pour cette question.

Tableau 15 : L'utilisation totale des fonctionnalités du manuel numérique () ou de l'outil de lecture par les étudiants*

Rang	Fonctionnalités associées au manuel numérique (*) ou à l'outil de lecture	Fréquence /95	
		oui	non
1	*Table des matières interactive	70	25
2	*Exercices	60	35
3	*Intraliens	57	38
4	*Hyperliens	49	46
5	*Fichiers de script associés au MN	41	54
6	*Vidéo	33	62
7	*Index interactif	31	64
8	Surlignement par l'étudiant	28	67
9	Boite de recherche textuelle	26	69
10	*Listes de tableaux et de figures interactives	23	72
11	Impression des pages/sections du MN	22	73
12	Barre de navigation avec onglets	21	74
13	*Bibliographie interactive	19	76
14	Commentaires	13	82
	Marque-pages	10	85
15	*Couleurs ou d'icônes	10	85
16	Rature de texte, gras ou italique	3	92
	Dessins effectués par l'étudiant	3	92

Ces données descriptives permettent d'identifier les fonctionnalités les plus utilisées selon les réponses enregistrées au fil du trimestre par les répondants :

1. La table des matières interactive (70), 74 %;
2. Les exercices (60), 63 %;
3. Les intraliens (57), 60 %;
4. Les hyperliens (49), 52 %.

Toutes ces fonctionnalités sont intégrées au MN. À l'exception des exercices, elles se réfèrent à ce que nous avons catégorisé, dans le cadre conceptuel, comme des fonctionnalités hypertextuelles, soit liées à la consultation, à la recherche ou au repérage d'information. En nous référant à l'Annexe I, nous pouvons relever que ces fonctionnalités demeurent tout au long des séances généralement les plus utilisées. La consultation de capsules vidéo (35 %) fluctue selon les séances en fonction de la présence de celles-ci dans les chapitres couverts respectivement dans le MN. Les fonctionnalités les moins utilisées, soit 20 % et moins des réponses, sont :

1. Les fonctionnalités de rature/gras/italique (3), 3 %;
2. Les dessins effectués par l'étudiant (ligne, cercle, flèche, etc.) dans le MN (3), 3 %;
3. Les couleurs et icônes pour faciliter le repérage de l'information (10), 11 %;
4. Les marque-pages (signets placés par l'étudiant) (10), 11 %;
5. Les commentaires (13), 14 %;
6. La bibliographie interactive (19), 20 %.

Outre la bibliographie et les couleurs et icônes, les fonctionnalités les moins utilisées sont attribuables à celles offertes par l'outil de lecture, qui varie selon les usagers.

Selon les 95 réponses, l'utilisation du MN rejoint en partie les usages anticipés par l'enseignant, notamment en ce qui concerne les hyperliens et les intraliens, et vient compléter les données issues de l'observation. Il est toutefois étonnant de constater que, bien que mobilisées en salle de classe par l'enseignant, les capsules vidéo sont utilisées par seulement 35 % des répondants, alors que l'enseignant en produit en justifiant que c'est parce que « les jeunes aiment ça! » (E5), ce que ces derniers confirment par ailleurs en groupe de discussion.

Au niveau des interactions générées par l'utilisation des fonctionnalités et identifiées par les étudiants, l'Annexe I indique que ces dernières se vivent principalement entre l'étudiant et le MN, pour un total de 385 interactions identifiées au fil des séances (Q1

à Q7). Viennent ensuite les interactions vécues entre l'étudiant et l'enseignant (76), qui sont plus présentes en début de trimestre (Q1), et celles vécues entre les étudiants (71). Ces dernières concernent en premier lieu l'utilisation de la table des matières (10) de même que les exercices et fichiers de scripts (20), et en second lieu les fonctionnalités de repérage : la boîte de recherche (7), l'index (6), les intraliens (6) et la barre de navigation (6). Il nous apparaît toutefois difficile d'interpréter ces données au-delà du fait que l'implication du MN semble davantage limitée au processus d'apprentissage (médiation cognitive), qui appartient à l'étudiant. Cela nous porte à identifier que le rôle de médiateur pédagogicodidactique, affecté à l'enseignant qui met en place les conditions pour favoriser la médiation cognitive (Lenoir, 2009), est peu mobilisé dans l'utilisation du MN. Cette interprétation basée sur les déclarations effectuées par questionnaire ne peut toutefois pas être soutenue par les résultats portant sur les interactions issues de l'observation ni même par les perceptions de l'enseignant, celles-ci étant peu signifiantes. Nous y reviendrons néanmoins dans la mise en place des conditions au regard de l'utilisation du MN et de son apport sur les CN (Axe 4).

Globalement, nous pouvons dégager un usage diversifié des fonctionnalités du MN et plus fréquent que celui lié à l'outil de lecture. Ces résultats diffèrent de ceux de Pierard *et al.* (2019), qui ont identifié le surlignement comme la fonctionnalité la plus utilisée, avec notamment les commentaires et la boîte de recherche. Les résultats aux questionnaires se distancient également de ce qui a été observé en salle de classe, ce qui vient justifier l'utilisation de plusieurs modalités de collecte de données pour saisir l'ensemble du phénomène étudié. Conséquemment, nous suggérons que le MN est plus utilisé dans les lectures et activités réalisées en préparation aux séances qu'en salle de classe, où l'utilisation s'est avérée minimale. Au-delà de ces données descriptives, pour approfondir notre compréhension des usages du MN par les étudiants, nous présentons les données issues de leurs pratiques réflexives.

Les pratiques réflexives des étudiants en ce qui concerne l'utilisation du manuel numérique

Les pratiques réflexives des étudiants en lien avec l'utilisation du MN ont été recueillies à chaque séance par deux questions longues du questionnaire (Q1 à Q7) et lors des groupes de discussion au terme du trimestre (G1 à G3). En premier lieu, nous présentons les pratiques et les motifs d'utilisation que nous dégageons à partir des 57 commentaires enregistrés à la question ouverte et optionnelle suivante : « En quelques phrases, pouvez-vous décrire comment vous utilisez le MN [titre] dans le cadre de ce cours et comment celui-ci influence votre apprentissage? » De ces mêmes commentaires, nous relevons par la suite des éléments liés à la perception qu'ont les étudiants du MN en tant que TN en soutien à l'apprentissage.

En termes de pratiques d'utilisation du MN (le comment), sur les 57 commentaires, les deux activités principalement rapportées par les répondants sont la lecture (mentionnée dans 29 commentaires) et la réalisation des exercices (mentionnée dans 22 commentaires). Dans l'ensemble des 57 commentaires, certaines fonctionnalités sont particulièrement ciblées. Par exemple, les répondants précisent utiliser les hyperliens ou les intraliens (9 commentaires), la table des matières (5) ou le surlignement (4). Aussi, quatre répondants évoquent utiliser le MN comme il est prescrit de le faire, « c'est-à-dire, lire en premier et effectuer des arrêts, lorsque mentionnés, pour pratiquer dans le fichier script » (Q2). À cet effet, nous précisons deux commentaires témoignant de la « présence » de l'enseignant en tant que guide dans le MN. Cette présence se traduit par le style d'écriture emprunté par l'enseignant pour accompagner les étudiants dans la séquence pédagogique prévue dans le MN. Le principal motif d'utilisation (le pourquoi) que nous pouvons identifier parmi la dizaine de réponses étant explicites à ce sujet, est celui de connaître et de comprendre la matière, par les lectures, l'exécution du code et les exercices. Aussi, certains précisent le moment où ils utilisent le MN, soit en préparation, sinon en révision de ce qui s'est

déroulé en classe, ou pour la révision d'un examen. Enfin, neuf répondants mentionnent l'utiliser en tant qu'ouvrage de référence, que ce soit en classe ou à l'extérieur de celle-ci.

Au-delà de la lecture du MN, particulièrement par l'utilisation des exercices intégrés au manuel, nous dégageons des propos des étudiants une utilisation variée du MN, soutenant leur apprentissage. Par ailleurs, comme le questionnaire visait, pour chaque séance, les activités en classe et celles en préparation, nous suggérons que la différence entre les usages observés et ceux déclarés par les étudiants s'explique, notamment, par le fait que la consultation du MN s'effectue majoritairement en dehors de la salle de classe pour les lectures et les exercices. Nos données ne nous permettent toutefois pas de confirmer cette proposition. Ces données, conjuguées aux propos des groupes de discussion, nous amènent à préciser la perception des étudiants sur le MN.

La perception du manuel numérique par les étudiants

La perception qu'ont les étudiants du MN est relevée dans huit commentaires des répondants répartis au fil du trimestre et dans les propos des participants aux groupes de discussion réalisés en fin de trimestre. De manière générale, les répondants partagent le statut d'« ouvrage de référence » que lui confère l'enseignant. Ils le qualifient tantôt d'« aide-mémoire » (Q1 et Q2), tantôt de « bible du cours » (Q2). Ce qui rejoint également les propos des participants aux groupes de discussion, dont G1d qui le compare à un dictionnaire. Aussi, bien que le MN revienne à un manuel normal (G3b) qui permet « juste de fouiller dedans plus rapidement » (G3i), pour la plupart des participants, le MN est considéré comme pouvant contenir précisément ce sur quoi ils doivent se baser pour réussir le cours (G1d, G2f), et même plus (G2c). G3g le décrit comme un vrai livre, un livre professionnel envers lequel il témoigne la confiance

d'avoir la bonne information. Il est aussi vu comme un livre moderne (G3c). Plus encore, G1d le voit comme un « meilleur outil » pour la recherche d'information.

Nous décrivons également la perception étudiante du MN par les avantages et les inconvénients qui y sont associés. La question sur les inconvénients et les avantages a été directement posée aux 29 participants aux groupes de discussion. Dans le questionnaire, nous dégageons des avantages à partir de 15 des 57 commentaires partagés à la question relative à l'influence du MN sur l'apprentissage. Ainsi, nous distinguons dans les propos partagés par les étudiants les avantages suivants :

- La facilité d'usage, par l'utilisation des fonctionnalités (hyperlien, intraliens, boîte de recherche, bibliographie, index et table des matières) (Q1, Q5);
- La rapidité; notamment pour réaliser les exercices du MN au logiciel de programmation, trouver du contenu (G1, G2, Q3);
- La légèreté (G2) et la portabilité (G1);
- L'accessibilité avec et sans connexion Internet (G2, G3);
- L'accessibilité à de multiples contenus complémentaires (G1);
- La conception « sur mesure » assurée par l'enseignant (G1, G2, G3);
- La possibilité de choisir entre la version numérique et la version imprimée (G2);
- La compatibilité avec l'apprentissage autodidacte (G2, Q2).

Du côté des inconvénients, nous pouvons identifier dans les propos des participants les éléments suivants :

- La distraction possible par l'environnement numérique (G1, G2);
- L'impression d'incompréhension/la sensation d'oublier (G1);
- La fatigue liée à la lecture du MN (G1, G2);
- Une lecture qui exige plus de temps (G2);
- L'« invisibilité » du MN qui mène vers la procrastination (G3);
- La perception que le MN est moins crédible parce que numérique (G2);

- L'apprentissage autodidacte (G2, G3);
- Le manque de repère visuel pour se repérer (G1, G2, G3);
- La difficulté d'estimer la tâche de lecture, attribuable aux hyperliens (G2);
- Les fonctionnalités jugées non intuitives et demandant plus de temps que leurs pendants traditionnels, en ce qui concerne notamment la prise de notes (fonctionnalité d'insertion de commentaires) et le surlignement (G1, G2, G3) sur le MN, ou l'incompatibilité avec leurs stratégies d'apprentissage (G1, G3);
- La mise à jour est associée à la difficulté de suivre au fil des nouvelles versions du MN, selon des informations ajoutées par les étudiants dans les versions antérieures, et à la difficulté de prendre de l'avance (G2).

Bien que plusieurs avantages et inconvénients soient cohérents avec ce qui a été recensé dans la littérature (Hanover Research, 2013; Hao et Jackson, 2014; Lim et Hew, 2014; Murray et Pérez, 2011; Roussel *et al.*, 2017; Samson *et al.*, 2015), certains se révèlent particulièrement pour le MN propre à cette étude de cas. En effet, nous retrouvons des avantages perçus par les étudiants associés au fait que le MN soit conçu spécifiquement pour leur cours et par leur enseignant. Ils découlent des choix de conception du MN. Par exemple, le MN se distingue d'un site web par sa possibilité de consultation hors ligne et parce qu'il offre la possibilité d'imprimer aisément des sections, tout en offrant plusieurs fonctionnalités interactives. Aussi, l'aspect interactif du MN est particulièrement apprécié par les étudiants, notamment pour la manipulation du code informatique dans la réalisation des exercices. La présence des exercices est par ailleurs un élément souligné à plusieurs reprises dans les pratiques, motifs et avantages liés à l'utilisation du MN. Particulièrement pour son apport apporté par les exercices interactifs, nous positionnons le MN en tant que TN pouvant soutenir l'apprentissage.

En ce qui concerne les inconvénients du MN, nous les associons à deux types de barrière liée à son utilisation. D'une part, nous percevons une incohérence entre le potentiel du MN et les stratégies d'apprentissage mobilisées par les étudiants, alors que

les mêmes réflexes de lecture ou d'étude « traditionnels » y sont appliqués. La persistance de ces usages calqués sur le manuel traditionnel nous amène à reconnaître l'importance de présenter le MN comme une TN distincte (Smith *et al.*, 2013), qui requiert des stratégies adaptées pour en favoriser une utilisation permettant de soutenir les apprentissages (Roussel *et al.*, 2017). D'autre part, une certaine confusion apparait entre les possibilités de mises à jour du MN et les usages du MN. En effet, en considérant la fréquence des mises à jour du MN, bien qu'elles visent à offrir un contenu toujours plus adapté et de qualité, elles peuvent s'avérer contraignantes pour les étudiants qui y ont développé des stratégies d'apprentissage avec le MN (annotations et surlignement des versions antérieures). Ainsi, malgré que l'enseignant publie l'ensemble des corrections et des modifications apportées pour permettre aux étudiants de mieux les repérer, cette possibilité du MN représente plus un inconvénient qu'un avantage aux yeux des étudiants.

Enfin, nous dégageons des divergences à même les avantages et les inconvénients identifiés par les étudiants. Alors qu'un même élément peut être perçu comme un avantage pour un, il est reconnu comme un inconvénient pour un autre. Les préférences et habitudes ainsi que les difficultés rencontrées par les étudiants viennent, selon nous, porter un éclairage pour mieux saisir ces divergences de perceptions. Plus encore, à la lumière des travaux de Collin et Karsenti (2013), nous suggérons que ces perceptions sont influencées par le rapport des étudiants et leur bagage acquis en ce qui concerne l'utilisation des TN. La prochaine section apporte un éclairage sur cette suggestion.

Les préférences et les habitudes d'usage mentionnées par les étudiants

Les préférences et les habitudes des étudiants en ce qui concerne l'utilisation du MN ont été précisées dans les propos échangés lors des groupes de discussion et dans quatre commentaires partagés dans le questionnaire. Ainsi, trois répondants mentionnent préférer la version imprimée pour l'annoter et dessiner (Q2), alors qu'un répondant explique ne pas se servir des liens interactifs par manque d'habitude (Q1). Ces commentaires se retrouvent dans les propos des participants, desquels nous distinguons deux facteurs susceptibles d'influencer leurs préférences et leurs habitudes : le degré d'ouverture envers le MN et l'état « transitionnel » dans lequel ils se trouvent.

Nous associons les propos de certains participants à une réticence envers l'utilisation du MN, notamment parce qu'ils mentionnent y percevoir un « risque ». Ainsi, par habitude et parce qu'ils n'ont jamais eu à lire auparavant sur un ordinateur, G1d et G1f ont travaillé uniquement avec la version imprimée en début de trimestre. D'autres participants ne démontrent que peu d'intérêt envers l'utilisation des fonctionnalités du MN, alors qu'ils jugent plus facile l'utilisation du surlignement et la prise de notes sur papier (G2, G3). Enfin, la perception de mieux mémoriser le contenu avec le papier vient aussi justifier en partie le peu d'ouverture à utiliser le MN (G3a).

Nous identifions comme second facteur, l'état « transitionnel ». En effet, la nouveauté est identifiée par les participants comme une difficulté d'adoption du MN (G1). Ils se disent non habitués à utiliser un MN (G1, G2), ce qui engendre même de la « peur » chez G1f. Ils précisent ne jamais avoir eu à utiliser l'ordinateur pour étudier (G1, G2) et que c'est non seulement le seul cours à l'exiger, mais également le seul en modalité hybride dans leur parcours (G2). Conséquemment, la seule possibilité pour certains d'utiliser le MN est lorsqu'ils ont accès au support informatique requis, ce qui se limite, pour G2f, à l'ordinateur de sa maison. Plus encore, ils mentionnent se sentir confrontés dans leur posture face à l'utilisation pédagogique des TN, alors que celles-ci n'ont

jamais été permises dans leur cheminement scolaire (G2). Néanmoins, certains participants reconnaissent qu'il s'agit d'une période de transition et d'instabilité (G1, G2). Parmi les participants qui utilisent le MN, quelques-uns justifient cet usage par le fait qu'ils en ont déjà utilisé un par le passé. À cet égard, comme le font ressortir des participants du G1, le rythme d'adoption du MN varie d'un utilisateur à l'autre.

Nonobstant le degré d'ouverture des étudiants à utiliser le MN, il ressort que de nouvelles pratiques sont apparues en cours de trimestre et ont chamboulé leurs habitudes d'apprentissage. Le caractère transitionnel est néanmoins perçu comme inévitable par les étudiants : « c'est la voie à prendre », selon l'un d'eux (G1c). Nous ajoutons qu'au-delà de l'aspect de nouveauté, l'adoption de TN dans un contexte d'apprentissage nécessite de l'encadrement, pour ainsi permettre à l'étudiant de constater son apport en tant que dispositif pour soutenir son apprentissage (Poumay, 2014), ainsi que du temps (Roussel *et al.*, 2017). Comme ces deux conditions n'étaient initialement pas considérées par les acteurs, elles influencent certainement l'utilisation du MN et son apport sur le développement des CN (Murray et Pérez, 2014). Plus encore, la possibilité de saisir les opportunités offertes par le MN demeure influencée par le bagage personnel de chacun des étudiants, ce que nous avons évoqué dans l'espace transitionnel en tant que profil socioculturel (Collin, 2013). La considération de ce profil se présente, selon nous, comme une condition pour favoriser l'adoption des TN par les étudiants. Conséquemment, dans cette étude de cas, l'adoption du MN ne s'est pas déroulée sans difficultés. La prochaine section nous permet de préciser les difficultés rencontrées, selon ce qu'en ont témoigné les étudiants.

Les difficultés rencontrées dans l'apprentissage avec utilisation du manuel numérique

Les difficultés rencontrées dans l'apprentissage liées à l'utilisation du MN ont été directement adressées aux étudiants dans le questionnaire et dans les groupes de discussion. Dans le questionnaire, les répondants étaient invités à se prononcer sur la question ouverte et optionnelle suivante : « Y a-t-il des difficultés ou des limites vous ayant empêché(e) d'utiliser les TN proposées pour soutenir votre apprentissage? » Parmi les 35 répondants, 25 ont répondu « non » à la question. Pour les dix autres, et pour trois éléments de réponses à la question sur l'influence du MN, nous les avons catégorisés selon trois types de difficultés, en nous inspirant des travaux de Araújo-Oliveira (2012) sur les conditions liées à la phase interactive de l'IÉ. Les commentaires rapportés dans le questionnaire (Q1 à Q7) et la catégorisation proposée peuvent être consultés dans l'Annexe J. Dans les groupes de discussion (G1 à G3), les 29 participants étaient invités à identifier, d'une part, « des embûches rencontrées avec l'utilisation du MN » et, d'autre part, si « le fait de devoir jongler avec diverses ressources numériques est une embûche? ». Un résumé des propos collectés par ces deux modalités est présenté dans le Tableau 16. Par ce tableau, nous associons les difficultés rencontrées par les étudiants selon trois types susceptibles de se présenter dans la phase interactive de l'IÉ, comme identifiés par Araújo-Oliveira (2012). Nous les appliquons ainsi à notre recherche :

- « pédagogiques » : les stratégies d'enseignement ou d'apprentissage déployées pour favoriser l'utilisation du MN;
- « didactiques » : les ressources mises à la disposition des étudiants pour soutenir leur apprentissage;
- « organisationnelles » : l'infrastructure entourant l'utilisation du MN.

Tableau 16 : Les difficultés rencontrées par les étudiants dans l'utilisation du manuel numérique

Types de difficultés	Difficultés rencontrées par les étudiants
Pédagogiques	Méconnaissance du MN et de ses fonctionnalités
	Manque d'habiletés avec les TN, par ex., extraction du fichier. Zip, gestion des fenêtres multiples
	<u>Manque d'adaptation des stratégies d'apprentissage au MN</u>
Didactiques	Contraintes liées à la navigation dans le MN, par ex., hyperliens non fonctionnels ou absents; structure non linéaire
	Interdiction d'utiliser l'ordinateur aux examens
Organisationnelles	<u>Complexité de l'environnement numérique par les multiples TN présentes</u>
	Mauvaise qualité de la connexion Internet
	Obligation d'avoir un ordinateur
	Limites imposées par l'appareil ou par le logiciel de lecture utilisé

Selon leur occurrence dans les propos partagés par les répondants au fil des séances, le plus grand nombre de difficultés relevées est associé aux conditions pédagogiques, suivi par les conditions didactiques, et de manière équivalente par les conditions organisationnelles. Du côté des participants, la plus grande difficulté rencontrée s'inscrit sur le plan des conditions didactiques. Elle repose sur le fait qu'ils n'ont pas pu apporter leur MN en version numérique aux examens. Les étudiants ont eu accès à toute la documentation papier désirée, mais l'utilisation de TN n'était pas permise. Ils expriment de diverses façons comment cette contrainte les a affectés. Ils se sont sentis :

- désavantagés par rapport aux stratégies d'étude adoptées avec le MN, notamment en ce qui a trait à l'utilité et la rapidité de repérage (G1, G2, G3);
- surchargés par le dédoublement des efforts entre l'utilisation de la version numérique et les retranscriptions pour l'examen (G2);
- obligés à faire imprimer le MN pour l'évaluation (G3) ou à se présenter sans documentation pour l'examen (G2);
- limités dans leurs usages du MN et de ses fonctionnalités (ils mentionnent qu'ils en auraient fait plus, n'eût été cette contrainte) (G1, G3).

Une autre difficulté inhérente aux conditions didactiques est citée dans les trois groupes; elle relève de l'environnement numérique dans lequel s'intègrent le MN et l'approche hybride. Plusieurs participants notent le sentiment d'être perdus, autant par

l'ensemble des informations mises à leur disposition que dans la séquence temporelle de l'approche hybride. Ils évoquent la multiplicité des ressources qui leur sont proposées et le fait qu'elles soient réparties sur le portail, dans les diapositives, sinon dans le MN. Ce sentiment est vécu spécifiquement dans l'utilisation du MN parce qu'il contient plusieurs hyperliens : « c'est comme s'il n'avait pas juste un document de référence » (G2e). Plus encore, des embûches à la navigation dans le MN sont soulignées, que ce soit par des hyperliens non fonctionnels ou absents et la structure non linéaire proposée par le manuel. Au regard de cette classification des propos des étudiants, nous associons aux difficultés liées aux conditions didactiques une responsabilité de l'enseignant, que ce soit dans le choix des TN, de leur conception, jusque dans l'alignement technopédagogique (Meyer *et al.*, 2019). Pour anticiper ces difficultés et identifier les conditions les atténuant, une planification réfléchie et cohérente nous apparaît nécessaire, ce que met notamment en lumière cette étude de cas basée sur l'IÉ.

Sur le plan des difficultés pédagogiques, les étudiants ont relevé un manque d'habiletés avec les TN (Q4), précisément en ce qui concerne la gestion des fenêtres à l'écran et l'extraction de l'archive .Zip (G2). L'étudiante-rechercheuse a par ailleurs observé que les étudiants qui n'extraient pas le MN sont contraints à utiliser ce dernier sur un navigateur Web, ce qui limite les usages des fonctionnalités de repérage. Ils se retrouvent aussi limités à consulter le MN avec une connexion Internet. Des difficultés engendrées par la méconnaissance du MN et de ses fonctionnalités (Q2) ainsi que le manque d'adaptation des stratégies d'apprentissage au MN sont également partagées. Ces propos rejoignent les préférences et habitudes des étudiants liées à l'utilisation du manuel papier (Q1, Q3, Q4).

Nous identifions une double responsabilité quant aux difficultés rencontrées. D'une part, les difficultés soulignées s'inscrivent directement dans l'encadrement jugé nécessaire lors de l'intégration d'un MN en contexte pédagogique (Muir et Hawes,

2013). Cet encadrement s'inscrit notamment dans les conditions à mettre en place pour assurer que les étudiants aient minimalement les CN nécessaires à l'utilisation du MN, notamment en termes d'accès au manuel. D'autre part, nous y associons une responsabilité des étudiants étant donné que pour certains, nous avons dégagé des résistances envers l'utilisation du MN. En effet, parce que des conditions ont été mises en place par l'enseignant lors des différentes explications et démonstrations effectuées en classe, nous attribuons aux étudiants la responsabilité de saisir les opportunités qui leur sont présentées pour bénéficier du MN, en soutien à leur apprentissage.

Dans une moindre mesure, des difficultés organisationnelles ont été soulignées en ce qui concerne l'obligation d'avoir un ordinateur pour suivre le cours (G2), les limites liées à l'appareil utilisé (Q2, Q3) ou encore la mauvaise connexion Internet pour accéder à toutes les fonctionnalités du MN (Q2). Rappelons que selon la majorité des répondants, le MN est consulté sur un ordinateur portable (114/116) et que certains le consultent aussi à l'aide du téléphone cellulaire (22) ou d'une tablette (6). L'observation effectuée par l'étudiante-rechercheuse lors des séances de cours confirme que certaines des difficultés vécues par les étudiants sont susceptibles de complexifier l'utilisation du MN. En effet, des étudiants n'ont pas d'appareils en classe (voire pas de collègues pour suivre le cours sur leur appareil), ou encore la qualité du réseau Internet ne permet pas à tous de se connecter en même temps. De plus, il y a un manque de prises électriques dans la salle de classe et certaines ne sont pas fonctionnelles.

Ces difficultés relèvent directement de ce que l'on retrouve dans la littérature sous la fracture numérique de premier niveau. En effet, si les barrières liées à cette fracture, qui se définit par les « inégalités économiques et sociales liées à l'accès aux équipements et aux infrastructures » (Youssef, 2004, p. 4) ne sont pas levées, il demeure difficile de réaliser les usages attendus avec les TN et conséquemment de développer les CN. Cette notion d'accès nous ramène, d'une part, au profil socioculturel des étudiants, s'ils n'ont pas les moyens de s'offrir l'équipement adéquat,

et d'autre part, à l'infrastructure de l'établissement universitaire pour permettre l'utilisation optimale des appareils (connexion Internet et disponibilité de prises électriques). En effet, la connexion Internet doit être de qualité suffisante pour permettre les usages prescrits. Nous ajoutons qu'elle doit être contrôlable par l'enseignant afin qu'il puisse, en contexte d'évaluation, couper cet accès afin de permettre l'utilisation du MN. La mise en place de conditions pour minimiser les difficultés organisationnelles s'avère, selon nous, prioritaire afin d'offrir aux étudiants la base pour réussir dans un contexte d'apprentissage numérique.

Dans cette section, au regard des propos des acteurs et des observations, nous avons décrit l'utilisation du MN effectuée dans cette étude de cas, pour ainsi mieux comprendre son apport en tant que soutien à l'apprentissage de même que dans le développement des CN. Ainsi, en comparant le MN aux types de dispositifs didactiques présentés par Lenoir *et al.* (2001) pour le manuel traditionnel, nous constatons que le MN est passé d'un type « observation-compréhension-application » au type « problème-compréhension-application ». Alors que le premier propose à partir de l'observation d'un phénomène d'en arriver à une généralisation, par construction d'un savoir attendu, dans un cadre prédéterminé, le second rejoint la conception constructiviste de l'apprentissage (Lenoir *et al.*, 2001). Cette association est soutenue, notamment parce que le MN permet une réorganisation cognitive qui amène l'étudiant à agir et à revoir ses propres préconceptions, ce qui est d'ailleurs partagé par certains étudiants qui reconnaissent que le MN développe l'autonomie et l'apprentissage autodidacte. Sur ce dernier point, nous notons un écart important dans l'apport perçu initialement par l'enseignant et les propos des étudiants en ce qui concerne les exercices proposés dans le MN. En effet, alors qu'ils sont présentés par l'enseignant pour être des exercices traditionnels, comme « dans un livre », les étudiants y voient un allié fort important dans la compréhension du contenu et la réussite de leur formation. Ils y développent de nouvelles stratégies d'apprentissage, sans qu'elles ne soient explicitées par l'enseignant. Plus encore, nous notons une évolution dans la perception de

l’enseignant quant à l’activité permettant aux étudiants d’apporter des modifications au MN. En effet, alors que cette activité est proposée initialement comme optionnelle, pour l’obtention d’un point bonus, lorsqu’arrive la fin du trimestre, l’enseignant la perçoit davantage comme une approche, que nous qualifions d’authentique, permettant d’appliquer en contexte réel une procédure propre à l’apprentissage visé. Enfin, par l’association du MN au dispositif didactique de type « problème-compréhension-application », nous attribuons au MN, en tant que TN éducative intégrée au dispositif d’une IÉ, le potentiel de soutenir le développement de CN de l’étudiant. La prochaine section expose les propos des acteurs en ce qui concerne l’apport perçu du MN dans le développement des CN des étudiants.

4.2.2 Les compétences numériques et leur niveau de développement cognitif – Axe 3

Le premier objectif de cette étude de cas est de décrire les pratiques anticipées, effectives et réflexives inhérentes à l’utilisation du MN en contexte universitaire, ce que la section précédente présente. Dans les prochaines pages, nous proposons d’en dégager l’apport perçu par les acteurs sur le développement des CN des étudiants universitaires, ce qui rejoint les objectifs 2 et 3. Dans un premier temps, nous présentons les perceptions initiales de l’enseignant en les comparant à leur évolution, telle que nous pouvons l’interpréter au fil des propos qu’il a partagés tout au long des entretiens. Dans un second temps, nous présentons les perceptions des étudiants.

- Les perceptions de l'enseignant sur le développement des compétences numériques

Au regard de l'utilisation du MN et de ses fonctionnalités dans les activités qui sont proposées aux étudiants en classe ou hors classe, lors des entretiens, l'enseignant est invité à identifier les CN mobilisées chez les étudiants. Pour chacune des sphères des CN²³, il doit préciser, selon ses perceptions, en entretien préséance, le niveau d'engagement cognitif à atteindre et, en entretien postséance, le niveau atteint par les étudiants. Pour ce faire, il se réfère à la taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)²⁴. L'Annexe K propose, selon les séances et pour chacune des sphères de CN, les niveaux cognitifs anticipés et évalués par l'enseignant.

Au regard des niveaux de développement cognitifs identifiés et des justifications apportées par l'enseignant, nous arrivons à dresser un portrait des CN mobilisées par l'utilisation du MN. Aussi, l'étudiante-chercheuse a observé ce que nous nommons des « manifestations propices au développement de CN ». Celles-ci viennent compléter le portrait. Il nous semble toutefois difficile de rencontrer ce que nous avions initialement prévu, c'est-à-dire de comparer pour chaque séance les niveaux anticipés et ceux atteints. En effet, au-delà du premier entretien préséance (E1) pour lequel l'enseignant partage ses perceptions initiales par rapport au développement des CN par les usages de MN, il nous semble que les réflexions de l'enseignant s'inscrivent davantage dans un continuum. Nous les présentons donc dans cet esprit, pour chacune des sphères, soit en mettant au premier plan ce qui est attendu par l'enseignant au début du trimestre,

²³ À titre de rappel, nous utilisons le référentiel de CN de Jisc (2016), qui présente les compétences selon six sphères. Le référentiel peut être consulté à la page 74 au Tableau 3 : Les six sphères des compétences numériques (Jisc, 2016). Les définitions présentées dans cette section sont nos traductions libres de ce référentiel.

²⁴ Pour rappel, se référer à la page 67 au Tableau 2 : Le continuum de développement des compétences numériques selon la taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009).

pour ensuite présenter l'évolution dans sa perception au fil des séances. Cette façon de procéder nous permet d'identifier des écarts entre les perceptions initiales et finales pour certaines sphères de CN, ce que nous présentons comme des « prises de conscience pédagogiques ». Avant de les identifier, rappelons qu'à l'entretien préliminaire, l'enseignant témoigne de son intention de développer ce qu'il nomme la « culture informatique et numérique des étudiants » (E0). Il intègre par ailleurs ces intentions aux diapositives de la séance 1, comme l'illustre la Figure 12, tirée des diapositives :

Buts du cours

- Développer une **culture de l'informatique**
- Acquérir la capacité à **résoudre des problèmes** concrets
- Utiliser les bonnes pratiques reconnues en contexte de **travail collaboratif**
- +
- S'inscrire dans le mouvement de l'**informatique libre**
- Développer vos **compétences numériques**

Figure 12 : Les buts du cours - un extrait tiré des diapositives

Il présente d'ailleurs verbalement cette intention aux étudiants en tant que but du cours lors de la première séance (O1). Cette perception, que nous pouvons associer aux premières définitions de la littératie numérique (Legendre, 2005), évolue ensuite vers une compréhension plus englobante des CN. En effet, dès le premier entretien préséance, l'enseignant témoigne que de porter un regard réflexif sur les CN lui permet d'en identifier qui sont possiblement mobilisées sans qu'il n'en ait jamais vraiment pris conscience antérieurement. Cette réflexion l'amène par ailleurs à en faire mention aux étudiants :

J'ai ajouté l'élément sur les CN parce que [...] c'est en discutant ensemble que j'ai réalisé que ça faisait partie un petit peu également du cours le fait qu'ils apprennent à utiliser les outils que je leur donne, probablement que je leur fais

développer ces choses-là [les CN] sans m'en être vraiment rendu compte auparavant (E1)

Également, en début de trimestre, il partage sa perception sur l'utilisation des TN et leur apport sur l'apprentissage et le développement des CN :

Puis je crois que ça, ça contribue également à faire en sorte que les étudiants développent leurs CN dans le sens où on leur donne une version numérisée du cours. Ça va être quelque chose de probablement nouveau pour eux et ils vont se rendre compte qu'ils peuvent utiliser cette ressource-là également dans leur apprentissage (E1)

Dans le même ordre d'idées, l'enseignant invite les étudiants à avoir une ouverture critique face à l'utilisation des TN dans leurs diverses démarches (O3). Pour approfondir ces perceptions générales de l'enseignant relativement à l'apport du MN sur le développement des CN des étudiants, nous présentons les propos de l'enseignant selon les sphères de CN à partir desquelles ils ont été partagés lors des entretiens.

La sphère fonctionnelle

La sphère fonctionnelle inclut les compétences liées à l'utilisation des TN et la productivité avec celles-ci. L'utilisation se réfère à une compréhension des concepts de base en informatique, en codage et en traitement de l'information. Pour l'enseignant, en début de trimestre, la mobilisation des CN concernant l'utilisation du MN se réfère à son téléchargement (E1) et plus encore à sa consultation. Il présente le MN comme un PDF dont l'utilisation n'est pas compliquée (E0). Il prévoit que cette mobilisation sera constante tout au long du trimestre et anticipe le niveau cognitif 3 (appliquer). Pour la compétence liée à la productivité, qui vise une compréhension de la façon dont les TN peuvent changer nos pratiques, l'enseignant anticipe que le MN sera peu utilisé (niveau 2 – comprendre).

Selon les pratiques réflexives de l'enseignant, dans le cas de l'utilisation du MN, le niveau de complexité demeure sensiblement le même tout au long du trimestre (variant entre 3 et 4). L'enseignant justifie ces niveaux par le fait que les étudiants sont susceptibles de devoir télécharger les nouvelles versions du MN au moment où elles seront offertes par l'enseignant. Chaque nouvelle version du MN entraîne le besoin d'organiser et de structurer les dossiers sur leur ordinateur, notamment parce que le manuel est distribué dans une archive, avec d'autres fichiers. Les apprentissages ou habiletés qu'ils ont à mobiliser vont toutefois au-delà de la seule consultation du MN et du téléchargement. En effet, l'enseignant reconnaît que son utilisation est plus complexe qu'envisagée. Il identifie ainsi comme habiletés requises l'extraction de l'archive .Zip (E1), la gestion de l'enregistrement des fichiers annexés au MN (E2) et l'utilisation des fonctionnalités, notamment pour mieux se retrouver dans le manuel (E5). Il mentionne aux séances 4 et 6, alors que le MN amène l'étudiant vers d'autres fichiers PDF ou pages web, que ces manipulations mobilisent un niveau de complexité supérieur (niveau 4 – analyser) et qu'elles sollicitent davantage, et de manière différente, les capacités des étudiants à utiliser les TN (E6). D'ailleurs, il mentionne que selon lui, les étudiants se sont globalement améliorés en cours de trimestre en ce qui concerne l'utilisation du MN (E6). Du côté de la productivité, de manière réflexive, l'enseignant souligne que les étudiants ont été « laissés un peu à eux-mêmes » (E1, E3) pour réaliser les différentes tâches demandées. Il note par exemple que pour les étudiants, suggérer des modifications dans le MN (E3) ainsi que gérer les versions du manuel (E5) sont des habiletés associées à des niveaux élevés (niveau 4 – évaluer; et niveau 5 – analyser). Il juge néanmoins que les autres TN utilisées dans le cours mobilisent un niveau plus élevé que le MN pour ce qui est de la productivité.

Selon les manifestations propices au développement de CN observées, la sphère fonctionnelle est la plus mobilisée. Ainsi, l'étudiante-rechercheuse observe l'enseignant alors qu'il intervient pour :

- expliquer aux étudiants comment extraire le PDF et les fichiers qui sont annexés à l'archive .Zip (O1);
- préciser les bonnes pratiques pour suggérer une modification dans le MN afin de ne pas écraser les précédentes (O2); et
- aviser les étudiants d'être aux aguets des différences d'affichage selon le système d'exploitation utilisé (O6).

En termes de productivité avec les TN, quelques manifestations indiquant une lacune sont observées chez les étudiants. Ainsi, des étudiants consultent le MN à partir du navigateur, ils n'ont donc pas la version téléchargée sur leur ordinateur, ce qui limite l'accès à certaines fonctionnalités (O2). D'autres déroulent longuement les pages du MN sans utiliser les fonctionnalités de repérage (O2). En réaction à ces observations, l'enseignant nomme l'importance d'utiliser un bon outil de lecture afin d'accéder pleinement aux fonctionnalités du MN (O3). Il précise également, dans un contexte plus général, l'importance de bien choisir la TN selon les tâches à effectuer (O6), notamment dans le contexte de gestion de versions de fichiers.

Nous dégageons que la perception de l'enseignant sur les CN de la sphère fonctionnelle a évolué. Alors que nous y percevons en début de trimestre une surestimation, celle-ci est revue à la baisse lorsqu'il réalise que tous les étudiants ne sont pas « outillés » pour être opérationnels avec l'usage de TN en classe. Dès la deuxième séance, l'enseignant réalise en parlant du MN que « finalement, ils ne sont pas si habitués que ça à utiliser des TN » (E2) et il identifie certaines difficultés perçues. Il cite notamment le lien d'accès pour télécharger le MN qui implique plusieurs « étapes de CN à franchir » (E2) pour l'étudiant. Plus encore, au regard de l'extraction de l'archive .Zip, l'enseignant témoigne avoir eu des idées préconçues sur les étudiants, alors qu'il associait à cette pratique des compétences déjà acquises (E3). Il reconnaît ainsi que de « distribuer le MN sous une forme qu'ils ne connaissent pas leur a appris quelque chose de nouveau » (E2), et ce, surtout pour ceux qui en ont découvert les fonctionnalités (E2) et qui ont su

en bénéficiar pour leur apprentissage (E3). Il se questionne toutefois sur la limite du soutien à fournir aux étudiants au détriment du développement de leur débrouillardise (E2). Ainsi, l'enseignant témoigne que l'appropriation du MN fait explicitement développer des CN qui vont au-delà de ce qu'il anticipait (E3). Enfin, pour soutenir le développement des CN, il en arrive à admettre l'importance de posséder une base avec l'utilisation de l'ordinateur (E5).

En se référant à l'identification des niveaux cognitifs, la perception de l'enseignant a peu évolué en cours de trimestre. Ce dernier admet néanmoins que le fait d'utiliser un MN implique une certaine autonomie et des habiletés parfois complexes pour les étudiants. Il identifie par ailleurs certaines difficultés rencontrées par les étudiants qui vont au-delà de la seule consultation du MN, notamment en ce qui concerne son extraction et la gestion des fichiers sur leur ordinateur. Enfin, il reconnaît que les étudiants éprouvent de la difficulté à transférer leurs usages d'une TN à l'autre (E5). Dans le même ordre d'idées, à la dernière séance, l'enseignant précise aux étudiants la fausse idée que l'on a de leur génération en leur mentionnant : « vous êtes nés avec des ordinateurs... [peut-être] pas tout à fait; surtout avec des iPhone et iPad » (O7). À cet égard, il conscientise les étudiants au fait qu'au-delà des TN qu'ils utilisent de manière intuitive, il faut être en mesure de comprendre comment elles fonctionnent. Il précise ainsi qu'il existe autre chose que Word et Excel pour mener à bien les tâches et être productif.

La sphère liée à l'utilisation critique de l'information

Selon le référentiel retenu, on retrouve sous la sphère liée à l'utilisation critique de l'information, les compétences informationnelles, celles se référant à l'utilisation des données numériques ainsi que les compétences médiatiques. D'entrée de jeu,

l'enseignant évoque la difficulté de faire la distinction entre ces trois compétences. Ainsi, il associe, à la première séance, le niveau cognitif 3 (appliquer) aux compétences informationnelles, qui se réfèrent à la capacité de trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques. Pareillement, il s'attend à ce que les étudiants atteignent le niveau 3 en ce qui concerne l'utilisation des données numériques; ce qu'il explique par le fait que les étudiants doivent « lire les premiers chapitres, aller dans le portail de cours, peut-être consulter les activités complémentaires, aller sur Internet pour voir d'autres références » (E1)²⁵. Toutefois, cette association nous semble erronée si nous nous basons sur notre compréhension du référentiel retenu pour lequel cette CN vise une compréhension de la façon dont les données sont collectées et utilisées dans les activités professionnelles ou publiques. Enfin, l'enseignant ne perçoit aucune mobilisation au niveau des compétences médiatiques, qui se traduisent par la compréhension des médias numériques comme une production médiatique et un outil social, politique et éducatif.

De manière réflexive, l'enseignant reconnaît que les compétences informationnelles sont peu, voire pas mobilisées par l'utilisation du MN, ce qu'il explique notamment par l'encadrement qui est offert dans le manuel. En effet, à quelques reprises dans le trimestre (E2, E6), l'enseignant évoque que les étudiants sont très encadrés et que l'information est balisée. « C'est beaucoup comme ça [dans le programme], on les teste beaucoup sur ce qu'on leur donne » (E2). Cette façon de faire sollicite donc peu (niveau 3 – appliquer) ou pas du tout les compétences informationnelles. L'enseignant y voit même un biais et il mentionne vouloir exploiter davantage le volet d'évaluation critique de l'information trouvée en dehors des ouvrages et ressources référencés (E6). En termes d'utilisation des données, en lien avec le MN et selon la compréhension de l'enseignant, la mobilisation de cette compétence repose sur deux éléments. Le premier

²⁵ Parce que ces usages ont été discutés sous la compétence liée à l'utilisation des données, nous les présentons sous cette sphère, bien que selon le cadre de référence utilisé, ils trouveraient judicieusement leur place sous la compétence liée à l'apprentissage numérique.

élément est relatif à la structure du MN, qui n'est pas destinée à être utilisée de manière linéaire, « ils peuvent déconstruire, restructurer... réarranger les choses comme ils veulent » (E2), alors que le second élément s'inscrit dans les modifications que les étudiants peuvent apporter au MN. Le niveau cognitif sollicité varie de 4 à 6 selon l'utilisation des données qu'en font les étudiants. Ainsi, comme l'explique l'enseignant :

Pour à peu près tout le monde, j'aurais tendance à dire niveau 4 – analyser, pour justement essayer de réfléchir à comment je peux le mieux tirer profit du document et mieux organiser mon apprentissage. À la limite, ceux qui trouvent des erreurs et qui m'en repoussent, il y a un élément d'évaluer, c'est-à-dire qu'ils doivent être amenés à regarder le document et à dire « oups, il y a une faute là ». On est clairement dans le niveau 5. [...]. Mais en plus, je leur demande de me la pousser, ce qui les amène au niveau 6 (E2)

La seule occurrence où les compétences médiatiques sont ciblées est lorsque l'enseignant se réfère à la gestion de nouvelles versions du MN et aux actions conséquentes à poser par les étudiants (E6); ce que nous interprétons néanmoins comme une incompréhension de la portée de cette compétence. Les manifestations observées en lien avec cette sphère sont effectuées de manière générale, dès la première séance, alors que l'enseignant mentionne la politique sur le plagiat (O1) et qu'il sensibilise les étudiants à l'importance de chercher l'information dans des ressources fiables et crédibles (O1, O5). Il mentionne également vouloir leur transmettre les valeurs de partage de contenus et collaboratives inhérentes au mouvement de l'informatique libre (O1).

Il nous apparaît difficile d'identifier l'apport du MN sur les CN de la sphère liée à l'utilisation critique de l'information. D'une part, parce qu'il semble y avoir de la confusion dans la compréhension de chacune des CN, ce que l'enseignant relève. Ce qui, d'autre part, induit une irrégularité dans les propos partagés au fil du trimestre. Il demeure néanmoins intéressant de souligner la réflexion de l'enseignant en ce qui

concerne le cadre informationnel strict imposé aux étudiants, par le biais du MN notamment, ce qui limite certainement le développement de CN liées à cette sphère.

La sphère liée à la production

La sphère de CN liées à la production inclut les compétences de création numérique, d'innovation et de résolution de problème. Dans les premières séances, l'enseignant n'anticipe aucune mobilisation de ces CN par le MN. Toutefois, à partir de la séance 3, il reconnaît que les compétences liées à la création – concernant la compréhension de la production numérique et la résolution de problème – sont possiblement mobilisées par l'utilisation du MN. Son jugement porte essentiellement sur les exercices proposés aux étudiants dans le MN et sur les modifications qu'ils peuvent y apporter à partir du code source. Parce qu'elles sont perçues comme indissociables pour la réalisation de ces activités, les CN liées à la création et à la résolution de problème sont discutées conjointement aux séances 5 et 6. Ces activités impliquent nécessairement, pour l'enseignant, le niveau cognitif le plus élevé (6 – créer-cocréer). En ce qui concerne l'innovation, liée à la capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN, l'enseignant ne prévoit pas nécessairement de mobilisation par le MN. Il identifie néanmoins, en cours de trimestre, de possibles nouvelles pratiques développées par les étudiants par l'utilisation de la table des matières (E2) et des couleurs et icônes (E6). Lorsque ciblée, l'innovation est associée aux niveaux 3 et 4 (appliquer, évaluer). Sinon, elle implique davantage les autres TN, dont la classe virtuelle (E2), l'importation de données (E4), les outils de programmation (E5) et des pratiques collaboratives (E6, E7).

L'apport du MN sur le développement des CN de la sphère liée à la production réside essentiellement dans les activités demandées aux étudiants. Ces dernières impliquent

l'utilisation du contenu du MN pour résoudre les exercices de programmation et amènent l'étudiant à modifier le code source du manuel. De par le haut niveau de complexité visé, ces activités impliquent un apprentissage en profondeur (Churches, 2009). Nous insistons sur le fait que cet apport est propre à la conception du MN utilisé dans cette étude et est justifié par son utilisation dans le contexte disciplinaire.

La sphère liée à la participation

La sphère de CN liées à la participation se réfère aux compétences de communication, de collaboration et de participation. De manière générale, aucune mobilisation n'est attendue aux premières séances pour la communication et il en restera ainsi pour l'ensemble du trimestre. En ce qui a trait à la collaboration, l'enseignant mentionne vouloir y porter une attention particulière et amener les étudiants à se questionner et réfléchir à leurs façons de collaborer de manière numérique (E3).

J'essaie justement de déconstruire ça dans le cadre du cours que ce n'est pas la bonne façon de travailler, que de s'envoyer des documents via Facebook, puis d'essayer de tout mettre ça ensemble et de se demander qui a la dernière version du document (E2)

Aussi, il associe les modifications à apporter au MN à une certaine forme de collaboration, ce qui permet un transfert vers l'adoption des TN collaboratives. Il y associe les niveaux 3 ou 4 (appliquer-analyser) (E3). Il envisage d'ailleurs faire une intervention auprès des étudiants de manière à leur faire réaliser ce qu'ils développent lorsqu'ils modifient le MN et y contribuent; ce qu'il fait effectivement en salle de classe alors qu'il mentionne la cohérence entre les travaux à réaliser dans le cadre de ce cours, notamment collaboratifs, et ce qui est attendu de leur profession future (O3, O4). L'enseignant reconnaît en fin de trimestre que le fait de proposer aux étudiants de suggérer des modifications au MN leur permet de s'initier aux pratiques collaboratives.

Pour lui, peu importe la nature et la valeur de la modification proposée, l'objectif est atteint s'ils ont effectué la procédure (niveau 6 – créer-cocréer). Aussi, il réalise que les modifications au MN représentent une initiation de ce qu'ils seront appelés à faire dans l'utilisation réelle de logiciels libres (E6). Il associe cette activité à la compétence de participation numérique liée à la capacité à participer, faciliter et construire des réseaux numériques, des pratiques que l'on retrouve particulièrement dans leur domaine. Comme il s'agit d'appliquer une procédure, l'enseignant identifie son niveau de complexité à 3. Par ailleurs, il dit réfléchir à une façon d'exploiter davantage cette participation (E7). Il admet que « c'est un truc un peu difficile à rentrer dans la gorge du monde... Tu sais, apprendre à travailler différemment, changer les habitudes, sans être là à côté à les forcer à le faire, ce n'est pas toujours toujours facile » (E7). Par ailleurs, il exprime l'idée que ces compétences pourraient être davantage sollicitées si le MN permettait des interactions entre les usagers (E7). L'enseignant associe néanmoins les CN de cette sphère à l'utilisation d'autres TN. Il note, par exemple, les activités de partage de fichiers et d'utilisation d'outils collaboratifs. Cette association est soutenue par l'observation de manifestations inhérentes à la capacité des étudiants à résoudre des problèmes en équipe en travaillant avec des TN collaboratives (O1, O3, O7).

Une fois de plus, l'apport perçu du MN relève de la possibilité pour les étudiants d'apporter des modifications au contenu du manuel en transférant ce qu'ils ont appris à une situation authentique, qui les prépare au marché du travail. Cet apport relève directement du contexte disciplinaire et de la conception de ce MN. Sinon, ce sont davantage les autres TN qui semblent pouvoir y jouer un rôle.

La sphère liée au développement pédagogique

La sphère liée au développement pédagogique réunit à la fois les CN inhérentes à l'apprentissage et à l'enseignement numérique. L'apprentissage numérique vise la compréhension des opportunités et des défis selon ses propres besoins et préférences en tant qu'apprenant numérique. Le volet enseignement numérique désigne la capacité de soutenir et faciliter l'apprentissage des pairs par l'utilisation d'outils et de ressources numériques, ainsi que de créer des opportunités d'apprentissage. L'enseignant reconnaît tout au long du trimestre que les étudiants sont confrontés à de nouvelles opportunités et défis liés à leur apprentissage, entraînés par l'environnement numérique dans lequel ils se trouvent, notamment par le MN. Cette anticipation est peu élevée en début de trimestre, alors qu'il prévoit un niveau cognitif de bas niveau, qui se limite à la compréhension (2) du fonctionnement du MN. Cette perception est, par ailleurs, au terme de la première séance, revue à la baisse (1), alors qu'il mentionne souhaiter que, les étudiants se souviennent minimalement de ce qu'il leur a dit (E1). Il note par ailleurs que les étudiants qui arrivent en classe au premier cours avec le MN entièrement imprimé témoignent de l'inverse de ce qui est attendu et qu'ils n'ont probablement pas pris connaissance des ressources annexées au manuel. Dès la deuxième séance, nous notons un changement dans les propos de l'enseignant en ce qui concerne sa perception d'une plus grande implication des étudiants dans leur apprentissage (niveau 6 – créer-cocréer) en soulignant la nécessaire autonomie sollicitée pour cheminer dans le cours avec le MN :

Parce qu'ils doivent être complètement autonomes avec l'utilisation de la documentation numérique que je leur donne, ils doivent avoir compris comment utiliser le document de référence [MN], se promener à l'intérieur, en tirer le meilleur parti (E2)

L'enseignant évoque, au terme de cette séance, que les étudiants qui ont utilisé le MN et ses fonctionnalités de manière à en tirer profit ont certainement atteint le niveau 3

(appliquer). L'idée d'autonomie associée au développement de l'apprentissage numérique revient dans ses propos, alors qu'il reconnaît que les étudiants sont sollicités uniquement de manière numérique (E5). Il associe ensuite au niveau 4 (analyser) l'efficacité recherchée dans leur utilisation du MN (E3). Plus encore, il mentionne que si les étudiants ont eu à évaluer l'utilité d'une TN pour accomplir une tâche, ils atteignent un niveau supérieur (5) (E5). Enfin, en se référant aux ajouts qu'il apporte régulièrement au MN et à la gestion des versions que cela engendre, l'enseignant suggère que l'utilisation du MN offre des opportunités d'apprentissage qui ne sont possibles qu'avec le numérique. En termes d'opportunités d'apprentissage, il ajoute la présence d'hyperliens, qui offrent la possibilité d'aller chercher des informations complémentaires (E5), et de gabarits pour la documentation, qui sont susceptibles d'être utilisés pour soutenir les exercices de programmation (E7). Il reconnaît toutefois que les autres TN offrent aussi des opportunités d'apprentissage et qu'il n'est pas facile de départager ce qui appartient intrinsèquement au MN.

Il est plus difficile pour l'enseignant de se positionner en début de trimestre sur la compétence liée au soutien numérique apporté aux pairs. Son idée évolue, alors qu'il perçoit de l'entraide possible entre les étudiants dans la façon d'utiliser le MN et de tirer profit de ses fonctionnalités, ce qu'il situe davantage au niveau d'analyse (4) (E2, E3). Tout en se questionnant sur la nécessaire implication du numérique dans le développement de cette compétence, il y voit une occasion de répliquer ce qui est socialement attendu :

L'idée c'est d'essayer de reproduire quelque chose du monde réel. Dans le monde réel tu t'entraides également... maintenant, est-ce qu'il y a quelque chose d'intrinsèquement numérique dans cette entraide-là qui se fait entre les étudiants? Pas nécessairement. [...] Quand elle se fait, ou si elle se fait, c'est sûr qu'elle se fait à un niveau 6 (E5)

Une fois de plus, les modifications au MN suggérées par les étudiants sont associées à une forme de soutien. Par celles-ci, les étudiants créent des opportunités

d'apprentissage pour leurs pairs, ce qui mobilise nécessairement, selon l'enseignant, le niveau cognitif le plus élevé (niveau 6 – créer-cocréer). Toutefois, étant donné que cette activité est associée à l'obtention d'un point bonus, l'enseignant se questionne sur les motivations réelles des étudiants (E7).

Nous pouvons dégager des propos de l'enseignant que le MN est susceptible de soutenir les CN inhérentes à la sphère liée au développement pédagogique. Plus encore, ces propos nous permettent d'identifier une prise de conscience pédagogique inhérentes aux retombées possibles du MN sur l'apprentissage. Cette prise de conscience met en opposition les perceptions initiale et finale de l'enseignant en ce qui concerne les CN nécessaires pour cheminer dans un tel environnement numérique. En effet, alors qu'en début de trimestre, il s'attend à ce que les étudiants disposent des CN nécessaires pour utiliser le MN, il reconnaît rapidement la complexité des tâches demandées ainsi que le niveau d'autonomie sollicités par l'utilisation des TN pour soutenir leur apprentissage. Par ailleurs, précisément en ce qui concerne les modifications à apporter au MN, l'enseignant y reconnaît des opportunités d'apprentissage qu'il ne percevait pas en début de trimestre. Plus encore, nous soulignons les propos de l'enseignant en ce qui concerne la possibilité de reproduire ce qui est attendu des étudiants dans la société.

La sphère liée à l'identité et au bien-être numériques

La sphère liée à l'identité et au bien-être numériques renvoie à la compréhension des avantages et des risques liés à sa réputation dans la participation numérique ainsi qu'au bien-être numérique. Ce bien-être vise la compréhension des avantages et des risques de la participation numérique. En début de trimestre, il est difficile pour l'enseignant

d'identifier comment les CN inhérentes à cette sphère sont mobilisées, que ce soit par le MN ou par une autre TN.

La seule occurrence où l'enseignant anticipe une mobilisation des CN liées à l'identité numérique survient lorsqu'il considère que les étudiants, au moment de suggérer une modification dans le MN, doivent « minimalement [faire] attention à ce qu'ils publient, comment ils le publient » (E2). Ce qu'il associe au niveau 3 (appliquer). Il revient en fin de trimestre avec cette considération, alors qu'il questionne le niveau de conscience des étudiants sur les répercussions de leur présence dans les réseaux sociaux (E7).

En début de trimestre, l'enseignant mentionne n'avoir aucune idée de la manière avec laquelle le MN peut soutenir le bien-être numérique. Les propos de l'enseignant collectés en cours de trimestre nous amènent néanmoins à identifier une autre prise de conscience pédagogique au regard de l'utilisation des TN et des répercussions sur cette CN. À partir de la séance 5, il reconnaît que certains étudiants peuvent avoir une crainte envers le cours en formule hybride, et donc être sollicités davantage au regard de cette CN. Il y associe ainsi une mobilisation qui va au-delà des seules CN de la sphère fonctionnelle : « il y a une aisance à œuvrer dans cette espèce d'environnement déconstruit, dématérialisé » (E5). Selon les profils des étudiants, il associe la mobilisation de cette CN aux niveaux 4-5 (analyser, évaluer) et précise que selon lui, les étudiants qui « n'aiment pas les ordinateurs » sont davantage sollicités (E5). Aussi, il reconnaît que bien que la majorité des étudiants apprécient la flexibilité offerte dans le cours, il y a aussi des étudiants qui préfèrent un cours traditionnel où le temps est géré par l'enseignant (E3, E5). Il s'agit davantage d'une prise de conscience générale pour l'ensemble de l'environnement numérique offert aux étudiants dans ce cours que pour le MN. Par ailleurs, il reconnaît l'effet « pervers » de donner beaucoup de matériel, alors qu'il admet qu'« il y en a qui se sentent submergés de matériel [...] ils n'arrivent pas à sélectionner » (E3). Il évoque ainsi la nécessité pour ceux-ci d'évaluer ce dont ils ont besoin afin de préserver « l'équilibre travail-vie personnelle » (E6). En

fin de parcours, il admet qu'il peut être difficile de percevoir la mobilisation de la CN liée au bien-être numérique (E7), et que malgré qu'il soit rarement intervenu auprès de ses étudiants sur le besoin d'équilibre, il anticipe le faire davantage, parce qu'il en est maintenant plus conscient (E5). Enfin, en se référant particulièrement au forum, il utilise l'analogie de l'iceberg pour illustrer cette prise de conscience : « il y a toute la partie de l'iceberg qui est dessous de l'eau, qu'on ne voit pas, dans laquelle ils doivent gérer justement ces choses-là » (E5).

En considérant la structure des CN dans le référentiel retenu, cette seconde prise de conscience pédagogique est susceptible d'avoir des répercussions dans l'ensemble des sphères des CN discutées. En effet, la sphère liée à l'identité et au bien-être numériques est positionnée dans le référentiel en tant que concept fondamental (Beetham, 2015a), en soutien aux autres sphères. La mise en lumière des éléments soulignés par l'enseignant en ce qui concerne le bien-être numérique représente, selon nous, un pas considérable pour favoriser l'utilisation des TN au service de l'apprentissage et leur apport sur le développement des CN des étudiants en partant de leur « bagage numérique ». En effet, nous dégageons de cette prise de conscience une double retombée. D'une part, la reconnaissance d'un élément conceptuel que nous avons intégré à notre compréhension de l'IÉ, soit la considération du profil socioculturel (Collin, 2013). D'autre part, une retombée qui s'inscrit dans l'utilisation du modèle de l'IÉ et de ses phases pour avoir fait émerger cette prise de conscience.

Au regard de l'ensemble des sphères discutées et en se référant à l'Annexe K, les sphères de CN les plus régulièrement considérées par l'enseignant par l'utilisation du MN sont la sphère fonctionnelle ainsi que celle liée au développement pédagogique. Selon ses propos, les sphères mobilisant les plus hauts niveaux cognitifs sont celles inhérentes à la production et au développement pédagogique. Notre interprétation rejoint en partie la réflexion de l'enseignant, qui, en fin de trimestre, témoigne que selon lui le MN a soutenu le développement des CN de la sphère fonctionnelle ainsi

qu'à celles liées à l'apprentissage (E7). Ainsi, selon ce que nous retirons des propos de l'enseignant et du portrait que nous en dégageons, par les particularités qui lui sont propres, le MN utilisé dans cette étude est susceptible de soutenir le développement de certaines CN. Considérant que la complexité des tâches mobilisant le MN est minimalement associée au niveau cognitif 3 (appliquer), nous suggérons que le MN utilisé dans cette étude de cas soutient l'apprentissage en profondeur (Churches, 2009). Ce portrait serait certes différent avec un autre MN qui n'offrirait pas la possibilité de modifier le code source ou qui serait utilisé dans un autre contexte disciplinaire. Au-delà de l'apport du MN, l'enseignant se questionne sur l'apport de l'ensemble du dispositif numérique (E4), du contexte du cours, basé sur un contenu disciplinaire axé sur les CN de la sphère fonctionnelle (E4). Conséquemment, il considère que c'est davantage le dispositif qui en permet le développement (E4, E6). Plus encore, notamment par les prises de conscience pédagogiques identifiées, notre interprétation nous amène à soutenir que le développement des CN va au-delà du seul apport lié à l'utilisation des TN dans les activités d'enseignement-apprentissage; il dépend de conditions et considérations que nous dégageons des propos des acteurs et qui sont présentées à la suite des perceptions des étudiants sur le développement de leurs CN.

- Les perceptions des étudiants sur le développement des compétences numériques

Après avoir exposé les perceptions initiales et finales de l'enseignant en ce qui concerne l'apport du MN sur le développement des CN des étudiants, cette section présente les perceptions des étudiants. Dans un premier temps, les données descriptives recueillies par le questionnaire au fil du trimestre sont décrites. Dans un second temps, les données qualitatives partagées par les participants aux groupes de discussion sont présentées.

Les données descriptives offrent un portrait global de la perception des étudiants sur l'apport du MN dans le développement de leur CN. Ces données secondaires permettent de confronter les propos partagés par les participants lors des groupes de discussion au terme du trimestre. Par le questionnaire envoyé au terme de chacune des séances (Q1 à Q7), à partir d'une échelle de type Likert, les répondants ont eu à exprimer leurs perceptions sur 11 énoncés correspondant respectivement à une CN. La question allait comme suit : « Dans quelle mesure considérez-vous que l'usage du [MN], dans le cadre du cours d'aujourd'hui, ait [soutenu] le développement de vos CN? » Les choix de réponse étaient : 1) Entièrement d'accord; 2) D'accord; 3) En désaccord; 4) Entièrement en désaccord; 5) Autre technologie utilisée; 6) Je ne sais pas/je ne veux pas répondre; 7) Ne s'applique pas. Il y a eu au total 84 répondants pour cette question. Tous les répondants n'ayant pas répondu à chacun des énoncés, le nombre de réponses par énoncé varie entre 82 et 84. La répartition globale des 912 réponses enregistrées pour les 11 énoncés peut être consultée à l'Annexe L, où on y trouve également la répartition selon les séances. Globalement, sur les 912 réponses inscrites, toutes compétences confondues :

- 70 % (642/912) des réponses correspondent aux degrés Entièrement d'accord ou D'accord, à l'effet que le MN permet le développement d'une CN;
- 15 % (135/912) des réponses correspondent aux degrés Entièrement en désaccord ou En désaccord.

Les réponses précisant que l'une ou l'autre des CN a été développée avec une autre TN représentent 5 % (46/912). Les trois compétences qui sont les plus visées par les autres TN sont les suivantes : Communiquer efficacement avec les autres; Participer, faciliter et construire des réseaux sociaux; et Collaborer à des travaux d'équipe, soit les trois CN sous la sphère liée à la participation.

La compilation de réponses relatives aux perceptions des répondants sur l'apport du MN dans le développement des CN permet de classifier et présenter ces dernières selon

un ordonnancement des degrés d'accord (entièrement d'accord ou d'accord), présenté au Tableau 17.

Tableau 17 : L'ordonnancement des degrés d'accord des répondants en ce qui concerne l'apport du manuel numérique sur le développement des compétences numériques

Rang d'accord	% d'accord	Compétences numériques : L'utilisation du manuel numérique me permet de :
1	(79/84) 94 %	Comprendre ce qu'est l'informatique, le codage ou le traitement de l'information
2	(72/83) 87 %	Adopter et de développer de nouvelles façons d'apprendre
3	(71/83) 86 %	Trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques
4	(69/84) 82 %	Comprendre les opportunités et les défis liés à l'apprentissage avec le numérique au regard de mes propres besoins et préférences
5	(65/83) 78 %	Utiliser, de collecter, d'analyser ou d'interpréter des données scientifiques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions
6	(64/83) 77 %	Créer de nouveaux documents, projets ou productions numériques
7	(55/83) 66 %	Collaborer à des travaux d'équipe
8	(51/82) 62 %	Comprendre les avantages et les risques liés à ma participation dans un environnement numérique
9	(50/83) 60 %	Apporter du soutien à mes pairs qui en ont besoin, par et dans l'utilisation du numérique
10	(40/82) 49 %	Communiquer efficacement avec les autres
11	(26/82) 32 %	Participer, de faciliter et de construire des réseaux sociaux

Selon les énoncés, les CN les plus mobilisées par le MN sont, selon les répondants :

- « comprendre ce qu'est l'informatique, le codage ou le traitement de l'information » à 94 % (79/84) des répondants (sphère fonctionnelle);
- « adopter et développer de nouvelles façons d'apprendre », à 87 % (72/83) des répondants (sphère liée à la production-innovation); et

- « trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques » à 86 % (71/83) des répondants.(sphère liée à l'utilisation critique de l'information).

À l'opposé se trouvent les CN ayant le moins de réponses s'inscrivant dans un degré d'accord :

- « apporter du soutien à mes pairs qui en ont besoin par et dans l'utilisation du numérique » pour 60 % (50/83) des répondants (sphère liée au développement pédagogique);
- « communiquer efficacement avec les autres » pour 49 % (40/82) des répondants (sphère liée à la participation); et
- « participer, faciliter et construire des réseaux sociaux » pour 32 % (26/82) des répondants (sphère liée à la participation).

Sauf pour l'énoncé lié à la sphère fonctionnelle et les deux énoncés liés à la sphère liée à la participation, nous notons un écart entre la perception des répondants et celle de l'enseignant. Ces données secondaires, issues des questionnaires, ont été mises en relation avec celles issues des groupes de discussion, pour ainsi mieux saisir l'apport perçu par les étudiants sur le développement des CN. La multiplicité des perspectives et des modalités de collecte soutient la triangulation des données ainsi que leur crédibilité et leur fiabilité (Karsenti et Demers, 2018), tout en évitant les biais associés à chacune des méthodes (Savoie-Zajc, 2018). Nous présentons les données relatives aux perceptions des étudiants selon la même séquence que celle utilisée dans la section dédiée aux perceptions de l'enseignant, soit par sphères de CN (Jisc, 2016). Se joignent à ces propos des éléments de réponses fournies par 34 répondants alors qu'ils étaient invités, de manière optionnelle dans une question ouverte, à « [décrire] brièvement [leur] perception sur le développement de [leurs] CN dans le cadre de ce cours en distinguant l'utilisation du MN, des autres TN utilisées ». Contrairement à l'enseignant, nous avons eu uniquement accès aux pratiques réflexives des étudiants (phase postactive). Sans pouvoir noter de progression dans leurs perceptions, nous

arrivons néanmoins à en dégager des divergences selon les profils d'utilisateurs que nous discernons dans leurs propos. Les indications en nombre de participants représentent les propos significatifs sur lesquels nous pouvons aisément nous appuyer²⁶.

La sphère fonctionnelle

En considérant que les CN sous la sphère fonctionnelle se réfèrent à une compréhension des concepts de base en informatique, en codage et en traitement de l'information et de la façon dont les TN peuvent changer les pratiques, par les réponses des participants, nous arrivons à dégager des profils d'utilisateurs variés. Nous distinguons, répartis dans les groupes, environ le tiers des étudiants qui se sentent à l'aise avec l'utilisation du MN et de ses fonctionnalités (G1a, G2b, G2f, G2h, G2i, G2j, G3c, G3g) : « on est comme tous très familiers avec ce genre de chose là, pour nous c'est comme, peut-être pas inné, mais assez intuitif disons » (G2i). Cette dernière opinion mérite une mise en contexte de la part de l'étudiante-rechercheuse. Particulièrement dans le G2, elle a noté la présence d'un fort leader qui laissait peu de place aux autres façons de penser. Néanmoins, l'aisance et la confiance envers les TN, le PDF particulièrement, sont partagées par d'autres collègues des trois groupes, certains s'appuyant sur des expériences antérieures en informatique, au cégep notamment (G1a, G3g). Parmi ceux qui se sentent très à l'aise avec un MN, l'extraction du manuel est un processus jugé complexe (G2f, G2h, G2i G2j). Après quelques utilisations, deux répondants précisent

²⁶ Notons que malgré des écoutes attentives pour effectuer une transcription des discussions qui soit juste, le contexte, parfois cacophonique, rend certains propos inaudibles. Ainsi, à certains moments, des participants manifestent haut et fort leur accord ou désaccord, sans toutefois qu'il soit possible de dénombrer à juste titre les participants s'étant prononcés.

se sentir plus à l'aise avec le MN (Q1) et dans leurs capacités à rechercher des informations (Q4).

Dans les propos de six participants, nous distinguons un profil d'utilisateur du MN moins expérimenté. Parmi ces participants, utiliser le MN a néanmoins permis de soutenir l'apprentissage de la programmation (G1e) et de comprendre comment se comporte leur ordinateur (G1e, G1g, G3f). Ils y ont découvert l'aspect utile et pratique du MN (G2d, G2g). G1e note par ailleurs que d'utiliser le MN l'a « forcé » à apprendre des fonctionnalités et à comprendre l'environnement numérique. Un autre participant souligne que de ne pas avoir eu le choix d'utiliser le MN l'a amené à se débrouiller et à développer une certaine autonomie (G3h). Enfin, pour trois participantes (G3b, G3d et G3f), c'est davantage le contenu que le MN qui leur a permis de développer des CN de la sphère fonctionnelle, ce qui rejoint également deux commentaires émis dans les questionnaires (Q1, Q2). Nonobstant leur profil, quatre participants témoignent en fin de trimestre que l'utilisation du MN leur a permis d'apprendre à utiliser le logiciel de lecture et les fonctionnalités du manuel (G1a, G2g, G3c, G3h); ils ciblent le surlignement, la table des matières, les hyperliens, les commentaires et les signets.

En plus d'être considérées par le plus grand nombre de répondants (94 %) et d'être perçues en cours de trimestre par l'enseignant pour solliciter l'autonomie des étudiants, les CN de la sphère fonctionnelle sont également ciblées par les participants pour avoir été mobilisées par le MN. Nous relevons chez ces deux types d'acteurs un écart dans leur conception du MN. Cet écart prend place entre la perception du MN en tant que simple PDF et celle relative à son apport en contexte d'apprentissage, sur le développement de CN. Cette interprétation est également soutenue par le fait que 87 % des répondants mentionnent être en accord sur le fait que le MN permet d'adopter et de développer de nouvelles façons d'apprendre.

La sphère liée à l'utilisation critique de l'information

En ce qui concerne le développement des CN de la sphère liée à l'utilisation critique de l'information, et plus particulièrement la capacité de trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques, les participants des trois groupes s'entendent pour dire qu'elles ne sont pas tellement sollicitées par le MN. Ils mentionnent que c'est précisément parce que c'est leur enseignant qui en est le concepteur et l'auteur. Cette confiance s'étend jusque dans le choix des hyperliens : « c'est sûr qu'on sait que l'information est bonne si c'est lui qui a mis l'hyperlien » (G2j). Les participants précisent avoir confiance et ne pas douter si l'information est vraie ou fausse. Pour certains, il est jugé plus simple de consulter le MN en premier lieu (G1e) que d'aller chercher l'information sur Google, par exemple (G1e, G3b). Par ailleurs, alors que certains se rendent sur Google que pour trouver des exemples précis de fonctions de codage (G2i), pour d'autres ce sera davantage un réflexe d'y aller directement (G1a, G2b, G3g). À cet effet, questionnés par l'étudiante-rechercheuse sur leur confiance envers l'information trouvée sur Internet, les participants des trois groupes sont unanimes; si le code fonctionne, c'est parce qu'ils ont trouvé une bonne information. Un participant reconnaît néanmoins que cette situation est particulière à leur contexte disciplinaire (G1d). Dans le même ordre d'idées, si les capsules vidéo consultées sur YouTube ressemblent à celles proposées par l'enseignant, G1j ne se pose pas de questions quant à la qualité de l'information.

Les perceptions partagées par les participants relativement aux CN de cette sphère sont cohérentes avec celles de l'enseignant; elles sont peu mobilisées par le MN, notamment parce que l'information y est bien balisée et choisie par l'enseignant. Les étudiants témoignent d'une confiance envers le contenu et ne perçoivent pas le besoin d'en évaluer la qualité. Il demeure intéressant de noter le contexte disciplinaire de cette étude

de cas; lorsqu'ils se rendent sur Internet, l'évaluation que les étudiants peuvent faire de l'information trouvée se résume à rendre fonctionnelle une formule de programmation.

La sphère liée à la production

La sphère de CN liées à la production inclut les compétences de création numérique, d'innovation et de résolution de problème. Pour plusieurs participants, le MN utilisé conjointement avec d'autres TN a favorisé la création et la résolution de problème (G1j, G2i). Les participants du groupe 1 notent majoritairement que contrairement au manuel papier, le MN intégré à un environnement numérique, en plus de faire sauver du temps, est perçu comme facilitant, voire indispensable à la compréhension du contenu qui requiert plusieurs allers-retours avec les autres TN. G1e précise : « tu as déjà tes fonctions, tu les exécutes, tu peux essayer, tu as la chance de comprendre. Si on avait juste nos commandes en papier, on peut les regarder, mais tu sais, on n'a jamais la chance de modifier... de voir ce qui se passe ». La possibilité de pouvoir modifier le MN a également été soulignée par G2h comme un apport aux CN liées à la production, alors que cette activité permet d'apprendre concrètement pour ensuite pouvoir transférer ces acquis en contexte réel. Enfin, en termes d'innovation, G1h souligne qu'en tant que nouvelle TN, le MN amène à « créer des façons qui peuvent t'aider toi à mieux comprendre ».

Les perceptions des participants se retrouvent dans celle de l'enseignant, alors que les mêmes activités réalisées avec le MN sont perçues pour soutenir le développement des CN liées à la création et à la résolution de problème, ce qui rejoint également les résultats du questionnaire pour lequel 77 % et 78 % des répondants se disent respectivement en accord avec l'apport du MN sur celles-ci. Afin de favoriser cet apport, nous notons la richesse apportée par les interactions entre le MN et les autres

TN présentes dans l'environnement numérique proposé aux étudiants. Propre au contexte disciplinaire, nous retenons également la possibilité d'effectuer un transfert des apprentissages par les modifications à apporter au MN, ce que nous identifions comme un exemple de situation problématisante. En effet, pour Lenoir (2018), ces situations qui prennent source dans la réalité, représentent un « outil intellectuel d'analyse, de compréhension et d'action, [des] savoirs qui donnent du pouvoir » (p. 173). Ainsi positionné dans notre contexte universitaire, au regard des perceptions des acteurs, le MN intégré dans l'IÉ soutient le développement des CN de cette sphère.

La sphère liée à la participation

En ce qui concerne la sphère liée à la participation, les CN discutées par les participants s'inscrivent, d'une part, dans la collaboration qui se réfère à la capacité d'utiliser des outils de travail collaboratif, et d'autre part, dans la communication et la participation aux réseaux numériques. Les avis des participants sont partagés en ce qui concerne l'apport du MN sur la CN liée à la collaboration. Certains jugent que le MN n'y a pas joué de rôle, des participants des trois groupes notent même que l'utilisation du MN a plutôt favorisé le travail individuel. Pour appuyer cette position, nous relevons les contraintes vécues lors des travaux d'équipes liées à l'utilisation du MN quant à la gestion de plusieurs fenêtres sur l'ordinateur, auquel cas le manuel papier était préféré pour G1g. Pour seulement quelques participants, le MN a profité aux travaux d'équipe (G1b), notamment en ce qui concerne la rapidité et la facilité pour la recherche d'information (G2d) ainsi que pour la répartition des tâches du travail d'équipe (G2f). Outre le possible apport du MN, lorsqu'ils sont appelés à travailler avec des outils collaboratifs, les participants attestent qu'ils les trouvent complexes à utiliser. Ils reconnaissent ainsi privilégier la « manière facile de faire » (G3i), soit de se partager

les tâches pour ensuite les mettre en commun sur un seul ordinateur. G3i ajoute la nécessité d'avoir du temps pour apprendre à travailler avec les outils collaboratifs.

Questionnés sur l'apport du MN relativement à leur compréhension des fonctionnalités pour la communication au regard des divers besoins et contextes, les participants mentionnent apprécier le MN parce qu'il leur permet d'échanger facilement. Ils précisent, par exemple, effectuer du copier-coller d'extraits du MN pour accompagner une question posée sur leurs réseaux sociaux personnels (G1c, G1h), qu'ils privilègient par ailleurs à ceux mis en place pour le cours. Ils justifient ce choix par la simplicité d'utilisation (G3h) et la rapidité de réponse, comparativement au forum (G2f). Enfin, bien qu'il soit apprécié par la plupart des participants dans les communications « à distance », le MN l'est moins en présentiel, alors que pour poser une question, ils doivent nécessairement avoir recours à un ordinateur (G1c, G3h).

Les propos des participants sur l'apport perçu du MN en ce qui concerne les CN de la sphère liée à la participation viennent préciser les réponses collectées dans le questionnaire, alors que 66 % s'expriment en accord avec l'apport du MN sur la collaboration, 44 % sur la communication et 32 % pour la participation aux réseaux numériques. Cette complémentarité confirme par le fait même l'importance d'avoir plusieurs modalités de collecte de données pour couvrir de mêmes éléments d'analyse. Dans l'ensemble, nous identifions un écart avec la perception de l'enseignant. En effet, alors que l'enseignant voit une mobilisation des CN de cette sphère à travers les modifications à apporter au MN, les participants mentionnent plutôt des avantages envers leurs pratiques communicationnelles liées à l'étude ou encore des contraintes dans la réalisation des travaux d'équipe. Cette divergence de perceptions soutient l'idée que selon les utilisateurs, les potentialités des TN peuvent différer de celles initialement pensées par leur concepteur (Fastrez et Philippette, 2017).

La sphère liée au développement pédagogique

La sphère liée au développement pédagogique réunit à la fois les CN inhérentes à l'apprentissage numérique – visant la compréhension des opportunités et des défis selon ses propres besoins et préférences en tant qu'apprenant numérique – et à l'enseignement numérique, qui désigne la capacité de soutenir et faciliter l'apprentissage des pairs par l'utilisation d'outils et de ressources numériques et de concevoir des opportunités d'apprentissage. La plupart des participants estiment que l'utilisation du MN leur a permis, voire les a forcés à développer de nouvelles pratiques d'apprentissage (G1e, G1j). Un répondant perçoit d'ailleurs le MN comme permettant d'« encadrer nos besoins au niveau pédagogique et [de] faciliter notre apprentissage » (Q1).

Ça a forcé ma méthode de travail. Tu sais, ça fait peut-être 10-12 ans que je travaille avec la même méthode [...], ça m'a forcé à apprendre qu'il n'y a pas juste cette méthode pour apprendre, qu'il y a d'autres façons qui pourraient m'être utiles, beaucoup plus rapides, qui vont peut-être m'aider à mieux performer (G1e)

Des opportunités d'apprentissage liées à l'utilisation du MN sont identifiées dans le propos des étudiants. Alors qu'un répondant souligne l'accessibilité à d'autres ressources pour parfaire ses connaissances (Q1), des participants notent que l'utilisation du MN offre plus de possibilités, les amène à pratiquer davantage et ainsi à mieux comprendre (G1b, G1i, G2d). Plus encore, G1a va jusqu'à dire que le MN freine la procrastination. Pour sa part, G1b note que de travailler avec le MN a augmenté sa motivation et son implication, et G3i souligne la rapidité dans les tâches liées à l'apprentissage. La présence des hyperliens inclus au MN est soulignée pour avoir favorisé la consultation des capsules vidéo. Ces dernières sont d'ailleurs identifiées par plusieurs comme une opportunité d'apprentissage.

En ce qui concerne l'influence du MN sur la concentration des étudiants, les avis divergent. Pour certains, le MN leur a permis d'améliorer leur concentration face aux documents numériques (G1b, G3a), ce que G3a reconnaît d'ailleurs comme un passage obligé dans leur domaine qui implique l'utilisation de multiples TN. Certains participants notent également que le MN leur a permis, voire les a obligés (G2a) à développer des pratiques plus autonomes et autodidactes (G1c), ce qui est d'ailleurs noté comme un avantage du MN par G2i, notamment parce qu'il associe ce mode d'apprentissage à sa profession future. De leur côté, G3g et G3h mentionnent que de lire le MN sur un ordinateur leur a nui par la facilité d'aller sur les réseaux sociaux.

Selon les propos recueillis, nous pouvons relever une certaine influence du MN sur l'organisation de l'espace et du temps d'étude. G2j qualifie le MN de contreproductif. Cette perception rejoint l'inconvénient lié à la procrastination entraînée par le MN (G3g, G3h). Dans le même ordre d'idées, pour G2a et G2c, un temps d'adaptation a été nécessaire pour s'organiser avec ce nouveau mode d'apprentissage « numérique ». Cette adaptation est néanmoins jugée positive : « c'est mieux et avantageux parce que des fois ça t'amène à trouver des manières qui sont plus positives qui vont t'aider davantage dans le futur » (G2a). La possibilité d'appliquer l'affichage fractionné est citée en exemple (G2h). Enfin, bien que cela ne concerne pas les étudiants de son groupe, G3h reconnaît que le MN présente des opportunités pour les étudiants en situation de handicap, en nommant précisément les malentendants; ce qui est d'ailleurs reconnu dans la littérature comme un avantage du MN (Université du Québec, 2013).

En ce qui concerne la CN relative à l'enseignement numérique, des exemples d'application du MN sont mentionnés par les participants pour souligner les possibilités de soutenir les autres :

- La possibilité de copier-coller l'information du MN et l'accessibilité des liens pour partager des informations sur les réseaux sociaux (G1d);
- La facilité de transférer les notes aux personnes absentes du cours (G1h);

- La recherche d'information réalisée lors des travaux d'équipe (G2g, G2f);
- La suggestion d'aller consulter des capsules vidéo (G3g);
- L'entraide entre les étudiants sur le « comment utiliser le MN » (G2d, G2b).

Dans un autre ordre d'idées, la « présence » de l'enseignant en tant que guide dans la lecture et dans les exercices est soulignée. « Il disait "va essayer ça, moi j'attends" [...] vu que c'était numérique, il savait qu'on avait notre [logiciel de programmation] à côté, donc qu'on pouvait le faire. Donc ça c'est un atout du manuel numérique » (G2d). Cet accompagnement de l'enseignant à même l'écriture du MN a toutefois été plus difficile pour G2j et G2b, qui se sont davantage sentis perdus.

Dans l'ensemble des propos des étudiants, nous dégageons que l'utilisation du MN influence les stratégies d'apprentissage déployées. Alors que certains ont saisi les opportunités pour apprendre différemment et tirer profit du MN, d'autres démontrent des réticences. Il est d'ailleurs reconnu dans la littérature que l'adoption de TN éducatives – notamment du MN – prend du temps (Roussel *et al.*, 2017). En plus de la nécessaire autonomie dans l'adoption des TN, identifiée en cours de trimestre par l'enseignant, les propos des participants nous amènent à considérer que cette adoption se fait bien au-delà de la seule utilisation d'une fonctionnalité. L'adoption des TN nous apparaît tributaire de l'ensemble de l'environnement numérique d'apprentissage qui est proposé aux étudiants et des usages qu'ils en font, en temps et lieu jugés opportuns. Les propos des participants nous semblent cohérents avec le fait que 82 % des répondants se soient dit en accord avec l'apport du MN sur l'apprentissage numérique. Nous serions portés à suggérer que si seulement 60 % des répondants reconnaissent que le MN permet de soutenir les pairs, c'est peut-être en lien avec le fait que ce dernier est perçu pour favoriser davantage un usage personnel. Nos données collectées ne permettent toutefois pas de confirmer cette proposition.

La sphère liée à l'identité et au bien-être numériques

De manière globale, les participants ont été questionnés sur leur compréhension des avantages et des risques liés à leur réputation et leur participation dans un environnement numérique. Ainsi, le MN n'est pas perçu pour soutenir d'une manière ou d'une autre les compétences visant l'identité numérique. G2i résume ce que la plupart des participants de son groupe acquiescent : « j'aurais la même présence numérique, avec ou sans manuel ». Cela dit, lorsqu'ils sont interrogés sur leur présence dans les réseaux sociaux rendus disponibles pour le cours, ils sont unanimes à dire qu'ils sont réticents à y participer. En ce qui concerne les interactions à avoir dans le forum, ils précisent ne pas avoir envie de se questionner sur la façon de rédiger pour que ce soit bien interprété et reçu (G3b). Ils jugent que ces interactions doivent être réfléchies, formelles et sérieuses (G3f, G3g). Conséquemment, écrire sur le forum exige du temps (G3i). De plus, peu importe le lieu de clavardage (forum, classe virtuelle), ils mentionnent craindre de poser des « questions niaiseuses » (G3b, G3g). Ainsi, plutôt que de s'adresser à tous (G3h), ils préfèrent se tourner vers leurs propres réseaux sociaux, surtout qu'ils savent quels amis interpeler selon la nature de la question. Un participant illustre cet inconfort par le parallèle entre lever la main devant 150 personnes, au lieu de demander à la personne à côté de soi (G3i). De plus, majoritairement, ils précisent de ne pas vouloir ajouter de photo à leur profil sur le forum, car ils n'y voient pas l'intérêt de le faire dans le cadre du cours (G2).

Selon les propos des participants s'inscrivant dans le bien-être numérique, la capacité de gérer la charge de travail numérique, la surcharge et la distraction sont des éléments qui sont sollicités chez les étudiants par l'utilisation du MN. G1d illustre que le fait d'avoir un MN qui lui donne accès à d'autres ressources entraîne une surcharge d'informations et le besoin de sélectionner ce qui est nécessaire à apprendre, parmi tout ce qui est proposé.

Je pense que ça c'est un couteau à double tranchant parce qu'on a tellement d'informations qu'il faut que tu fasses une sélection de ce qui va être bon pour ton examen, qu'est-ce qui ne va pas être bon. [...] Ce que je trouvais difficile des fois c'est de juger « ça [va-t-on] avoir besoin de cette information-là » [...] « est-ce que je dois apprendre ça ou non, est-ce que je dois écouter cette vidéo-là ou non » [...] tu sais, ça fait comme beaucoup de choses à gérer pour un cours à l'université (G1d)

G2a insiste sur le fait que les étudiants ne savaient pas nécessairement comment utiliser toutes les ressources mises à leur disposition, qu'elle juge par ailleurs trop nombreuses. Pour G1a et G1b, c'est davantage le rythme imposé par la formule hybride qui provoque une surcharge, notamment parce qu'ils doivent davantage gérer le temps et les échéanciers dans leur étude. De son côté, un répondant indique qu'il trouve le MN intéressant, justement parce qu'il permet de réaliser les tâches à son rythme, sans stress (Q1). Pour G2b, c'est notamment parce « qu'on ne voit pas l'ampleur » du MN comparativement à des notes de cours papier que les étudiants ne prennent pas le temps de le consulter.

Sous le volet de bien-être numérique, la distraction apportée par l'utilisation du MN est soulignée par les participants; elle se retrouve également dans les inconvénients cités par les étudiants. En effet, les participants perçoivent que de devoir consulter le MN sur un ordinateur les expose inévitablement à Internet et ses nombreuses dérives possibles (G1d, G2g, G2i, G2j). G1d souligne que ces distractions représentent un aspect négatif majeur de l'utilisation du MN et qu'elles viennent « annuler le positif au niveau de l'apprentissage ». G2d quant à elle précise que ces mêmes distractions peuvent survenir si elle a son cellulaire pendant qu'elle lit un manuel papier et que c'est davantage « une question de discipline [personnelle] ». La capacité d'agir en toute sécurité et de manière responsable dans les environnements numériques rejoint les propos d'un seul participant, qui note avoir été sensibilisé « à la capacité ou à la possibilité d'utiliser un outil pour analyser des données massives » (G1b) et ainsi faire plus attention aux informations qu'il communique, sachant qu'elles peuvent être utilisées de manière « sournoise ». Enfin, l'utilisation de la version numérique est

motivée par la préoccupation pour l'environnement par certains participants (G1c, G2g, G2h), ce qui est relevé dans les travaux portant sur le MN de Pierard *et al.* (2019).

Il est intéressant d'associer les propos traités sous cette sphère à des inconvénients cités par les répondants au questionnaire et les participants aux groupes de discussion. En effet, outre l'aspect environnemental et la sensibilisation à l'utilisation sécuritaire et responsable dans les environnements numériques, l'ensemble des propos relatifs à l'utilisation des MN en contexte d'apprentissage fait état de perceptions contraignantes (distraction, surcharge), qui sont par ailleurs soulignées dans la littérature (Newman et Beetham, 2017). Cette interprétation nous amène à souligner la prise de conscience pédagogique de l'enseignant en fin de trimestre à l'égard de cette sphère de CN, alors qu'il mentionne qu'elle devrait être davantage considérée dans un contexte d'enseignement-apprentissage intégrant les TN. En effet, nous pouvons penser que s'y intéresser pour cibler et mettre en place des conditions adéquates permettrait de lever certaines barrières identifiées par les étudiants, et ainsi contribuer à leur bien-être numérique et ultérieurement au développement de CN des autres sphères.

En somme, si nous considérons l'ensemble des propos émis par les étudiants sur leurs perceptions de l'apport du MN dans le développement de leurs CN, nous retenons qu'ils estiment avoir développé des CN de la sphère fonctionnelle, ce qui est en partie attribuable au contenu disciplinaire. En ce qui concerne les autres sphères de CN, dans le questionnaire, ils expriment majoritairement être en accord avec le fait que le MN a soutenu leur développement. Les groupes de discussion apportent des nuances appréciables à ce constat. En effet, les participants perçoivent peu de mobilisation des CN sous la sphère liée à l'utilisation critique de l'information, notamment parce que l'information à consulter est proposée par leur enseignant, envers qui ils témoignent une grande confiance. En ce qui concerne la sphère liée à la participation, le MN soutient, selon eux, les CN communicationnelles dans les activités à distance. Globalement, par l'utilisation du MN et le contexte disciplinaire, des participants des

groupes 1 et 3 reconnaissent maintenant mieux comprendre les technologies numériques et l'informatique, et non plus seulement « appliquer bêtement » des commandes, ce que nous inscrivons comme un soutien au développement des CN de la sphère liée à la production. Conséquemment, nous retenons que des pratiques d'apprentissage et une plus grande aisance se sont développées chez les étudiants avec le MN, rejoignant respectivement les CN liées au développement pédagogique et au bien-être numérique.

Dans cette section, nous avons présenté l'apport perçu par les acteurs impliqués dans l'IÉ du MN sur le développement de CN des étudiants. Selon le regard de l'enseignant, nous avons relevé que le MN est surtout perçu pour soutenir le développement des CN sous la sphère fonctionnelle, l'apprentissage numérique (sphère développement pédagogique) et les CN liées à la production. Dans une moindre mesure, le MN, plus particulièrement la possibilité d'y apporter des modifications, est associé au développement de la collaboration et de la participation numériques ainsi qu'aux opportunités d'apprentissage pour leurs pairs (enseignement numérique – sphère développement pédagogique). Aussi, en considérant l'ensemble de l'IÉ et des TN qui y sont impliquées, nous avons dégagé dans les propos de l'enseignant deux prises de conscience pédagogiques. La première s'inscrit dans l'écart marqué entre la conception initiale au regard de l'utilisation du MN en tant qu'ouvrage de référence et la reconnaissance de la nécessaire autonomie sollicitée pour soutenir l'apprentissage. La seconde relève de l'écart dans les perceptions en ce qui concerne le bien-être numérique, qui est jugé au départ comme un élément qui sort des préoccupations de l'enseignant, pour finalement être perçu comme une base favorisant l'utilisation des TN en contexte pédagogique. Enfin, selon les niveaux cognitifs mobilisés dans les activités intégrant le MN identifiés, nous avons pu avancer que dans cette étude de cas, le MN est susceptible de soutenir un apprentissage en profondeur. Du côté des étudiants, leurs perceptions relatives à l'apport du MN s'inscrivent dans le développement des CN de la sphère fonctionnelle et de la sphère liée à la production,

précisément pour la création, et à la résolution de problème. Nous avons par ailleurs mis de l'avant l'influence du contexte disciplinaire pour expliquer cet apport. Nous avons également relevé chez les étudiants la nécessaire autonomie perçue pour leur permettre d'évoluer dans l'environnement numérique et d'en saisir les opportunités d'apprentissage.

Nous arrivons par ces interprétations à identifier des éléments de réponses à notre question de recherche. Plus encore, par l'utilisation du modèle de l'IÉ, nous avons identifié dans les perceptions des acteurs une progression, voire des ruptures du côté de l'enseignant particulièrement, au fil des pratiques anticipées, effectives et réflexives, en ce qui concerne l'apport du MN sur les CN des étudiants. Parce qu'elles sont inhérentes au modèle de l'IÉ et déterminantes au regard de l'objet qui nous intéresse, nous présentons également, dans la section suivante, les conditions liées à l'utilisation du MN et de son apport sur les CN.

4.2.3 Les conditions au regard de l'utilisation du manuel numérique et de son apport sur les compétences numériques – Axe 4

Dans le cadre conceptuel, nous avons défini l'IÉ comme l'ensemble des situations d'enseignement-apprentissage regroupant les conditions favorisant la mise en place d'une double médiation entre l'enseignant universitaire et ses étudiants à travers un dispositif numérique destiné à soutenir l'étudiant dans son apprentissage. Pour identifier ces conditions ainsi que des considérations sur celles-ci, l'enseignant a été interrogé lors des entretiens préséances et postséances sur ce qu'il planifiait mettre en place et sur ce qui a été fait ou qui devrait l'être. Lors de l'analyse des données, nous sommes arrivée au même constat que pour les perceptions sur les CN : la comparaison par séance entre l'anticipé et le réflexif apparaît inadéquate. Conséquemment, nous présentons les réflexions de l'enseignant selon un continuum. C'est dans cet esprit que

cette section expose les perceptions initiales qui relèvent des premiers entretiens, pour les faire évoluer jusqu'aux perceptions finales. Des éléments d'observation viennent compléter l'interprétation que nous proposons. Inspirée par les travaux de Depover et Strebelle (1997), nous avons classifié les propos inhérents aux conditions selon trois catégories : technique, méthodologique et relationnelle. Chacune de ces catégories structure le présent axe.

■ Les conditions techniques

Les conditions que nous associons à l'axe technique se réfèrent essentiellement au soutien possible pour favoriser l'utilisation des TN et du MN par les étudiants et à l'infrastructure disponible. Outre le fait que l'enseignant prévoit en début de trimestre une « séance de dépannage » pour s'assurer que tous les étudiants ont procédé à l'installation des divers logiciels et outils, il n'envisage pas d'encadrement technique (E0). Il note que des recommandations sont suggérées sur le portail de cours pour guider l'installation des logiciels. L'étudiante-rechercheuse observe par ailleurs que l'enseignant fait mention de la présence des rubriques d'aide en ligne pour supporter les opérations techniques et qu'il avise les étudiants des variations possibles dans l'utilisation des TN selon le système d'exploitation (O1). Sur le plan de l'infrastructure, il mentionne que la salle de classe est choisie en fonction des contraintes liées à la taille du groupe et des travaux d'équipe prévus, plus qu'en fonction des TN disponibles ou nécessaires pour réaliser le cours (E0). Il nuance toutefois cette idée en fin de trimestre, alors qu'il reconnaît que la salle de classe n'est sans doute pas optimale, notamment en ce qui concerne le nombre de prises électriques (E7).

■ Les conditions méthodologiques

Nous inscrivons les conditions prévues pour favoriser l'intégration du MN et l'utilisation de ses fonctionnalités par les étudiants sous la catégorie méthodologique. La condition principale pour assurer l'utilisation du MN est selon l'enseignant de « pouvoir le diffuser assez facilement » (E1), notamment à partir du portail de cours. Dès le premier entretien, l'enseignant témoigne que dans ses expériences passées, il n'a pas suffisamment présenté le MN et ses fonctionnalités, notamment parce qu'elles sont expliquées en introduction (E0). Il admet sur le même souffle qu'il devrait insister davantage sur le MN et ses possibilités. Il ne considère toutefois pas nécessaire de préciser aux étudiants qu'ils doivent utiliser le MN en soutien à leur apprentissage, considérant « qu'à priori, c'est plus quelque chose qui va de soi qu'une directive que je leur donne » (E2). Au-delà du fait que persiste, dans les propos de l'enseignant, une surestimation des CN des étudiants à l'égard de l'utilisation des TN en contexte d'apprentissage, nous y percevons également une certaine incohérence avec le fait que l'enseignant souligne les caractéristiques originales du MN. En effet, dans ce MN, le code informatique est accessible pour soutenir les étudiants dans la réalisation des exercices (E0), ce qui est particulier à ce MN, conçu par l'enseignant.

Alors que la question lui est adressée comme telle lors des entretiens postséances, l'enseignant souligne divers bons coups que nous associons aux conditions méthodologiques :

- L'explication en classe des fonctionnalités et des améliorations apportées au MN (E1, E6) : « Ça toujours été dans l'introduction du document. Il y a toujours eu quelque chose là, mais je ne le disais pas, je laissais les gens le lire, mais tu sais, l'introduction est facile à sauter » (E1);
- Le modelage à l'utilisation de fonctionnalités (table des matières, capsules vidéo) auprès du groupe (E4, E6) ou individuellement (E2) pour exposer les étudiants à

- leur utilisation (E3), ainsi que l'ajout d'indications pour l'extraction de l'archive .Zip (E2);
- La mention sur l'utilisation d'une bonne visionneuse de PDF pour profiter des fonctionnalités du MN (E3).

La mise en place de ces conditions est également observée par l'étudiante-rechercheuse. Cette dernière note également les nombreuses références au contenu du MN précisées pour amener les étudiants à le consulter davantage. En fin de trimestre, l'enseignant prévoit d'autres interventions pour favoriser l'utilisation du MN, par exemple, préciser l'ajout du gabarit de documentation annexé à la nouvelle version du MN (E7). Enfin, l'enseignant souligne comme un « bon coup » l'approche pédagogique proposée dans le MN, ce qu'il associe à la structure en chapitre/semaine (E7). Dans le même ordre d'idées, nous soulignons la « présence » de l'enseignant dans l'écriture du MN évoquée par les étudiants ainsi que la méthode suggérée pour étudier avec le MN présentée en introduction du MN (voir *Le cas sélectionné*, p. 91).

■ Les conditions relationnelles

Nous avons associé à la catégorie relationnelle les conditions planifiées pour favoriser l'ouverture au changement introduit par l'utilisation des TN et du MN en particulier, ainsi que la motivation et l'engagement des étudiants. Considérant le contexte, soit des étudiants de 1^{re} année de baccalauréat suivant un cours hybride dès le début du trimestre, nous identifions dans les propos de l'enseignant des conditions visant à soutenir l'ouverture au changement. Une première condition consiste à demander aux étudiants de visionner une capsule vidéo qui présente le plan de cours et de répondre à une question quiz sur le portail. Cette modalité vise, selon l'enseignant, à « forcer » les étudiants à adopter l'environnement d'apprentissage numérique qui leur est proposé

(E0). Une autre condition que nous dégageons est la planification d'une séance en classe dès la deuxième semaine du trimestre pour s'assurer notamment que tous ont installé les logiciels requis : « si je les envoie et que je leur dis qu'on va se voir dans trois semaines seulement, ça risque d'être la catastrophe » (E0). Aussi, notons que selon ses expériences antérieures avec les TN, l'enseignant témoigne vouloir guider davantage les étudiants sur ce qu'ils doivent faire. Cette condition se vit à même l'« accompagnement » qu'il offre dans le MN, notamment dans la façon dont il est structuré. Enfin, pour faciliter l'appropriation du MN, il justifie le choix d'opter pour le format PDF parce qu'il permet aux étudiants de le consulter de manière numérique ou imprimée, selon leurs besoins et préférences. En classe sont observés des rappels effectués par l'enseignant pour inviter les étudiants à consulter les nouvelles, publiées régulièrement, afin de se tenir informés, notamment des nouvelles versions du MN.

En ce qui concerne le soutien à la motivation et à l'engagement des étudiants, la possibilité d'effectuer des modifications au MN, avec l'octroi d'un point bonus, est jugée comme « une belle façon d'engager les étudiants » (E0). Aussi, bien que cela n'ait pas de lien direct avec le MN, pour éviter que les étudiants soient longtemps sans la présence de l'enseignant, des classes virtuelles sont organisées. De plus, dans l'esprit des principes de l'approche de pédagogie inclusive, ce dernier prévoit enregistrer les séances en classe pour permettre aux étudiants qui en ressentent le besoin de réécouter le cours, ce qu'il justifie comme tel en séance, selon ce qu'a observé l'étudiante-rechercheuse (O1). Il mentionne lors de cette même séance que le recours à des capsules vidéo est également motivé par cette approche. Enfin, l'enseignant précise mettre en place divers moyens de communication non officiels (page Facebook, section informative du portail de cours dédiée au programme) pour partager aux étudiants des informations relatives à leur future profession. Plus encore, en parlant de la section informative ajoutée au portail, il précise que c'est une initiative personnelle pour les amener à utiliser davantage la plateforme (E1). Selon l'observation réalisée en salle de classe, nous ajoutons qu'à deux reprises (O1, O3), l'enseignant invite les étudiants à

communiquer leurs questionnements par le forum plutôt que par courriel, et ce, au bénéfice de tous. Aussi, l'étudiante-rechercheuse relève plusieurs activités variées et actives (O1 à O7 – notamment les quiz et les activités ludiques), ce que nous associons à une volonté de favoriser l'apprentissage (Poumay, 2014). De plus, les activités d'apprentissage associées au MN, notamment les modifications, permettent à l'étudiant de solliciter des compétences complexes, notamment numériques (Roussel *et al.*, 2017; Université du Québec, 2013).

De manière réflexive, l'enseignant évalue que par les diverses conditions mises en place avec l'utilisation des TN, que nous avons classifiées sous la catégorie relationnelle, les étudiants sont encadrés de multiples façons (E5). En se référant notamment aux mises à jour du MN et aux nouvelles publiées régulièrement sur le portail, il reconnaît que cet encadrement les amène à développer de nouvelles pratiques numériques (E7). Il fait néanmoins ressortir que d'inonder les étudiants d'informations risque au contraire de les désorienter (E4). Par ailleurs, il justifie l'utilisation des capsules vidéo, parce qu'il perçoit que les étudiants apprécient ce médium pour leur apprentissage (E5), ce que nous inscrivons comme une condition pour favoriser la motivation des étudiants et leur engagement dans l'utilisation du MN. Dans le même ordre d'idées, il souligne que l'intégration d'intraliens dans l'ensemble de ses documents (E4) en facilite la navigation. Aussi, dans ses propos, l'enseignant reconnaît l'utilité de certaines fonctionnalités. Il cite l'index, particulièrement en situation de travaux pratiques (E1) et les gabarits de documentation qui soutiennent le développement de bons réflexes de programmation (E5). Malgré l'ensemble de ces conditions et son impression de tenir les étudiants par la main, l'enseignant admet que des habitudes persistent chez ces derniers, et que pour développer de nouveaux réflexes, le temps est nécessaire (E5).

Au regard de l'ensemble des conditions techniques, méthodologiques et relationnelles planifiées, sinon mises en place en cours de trimestre, nous percevons que l'enseignant

a joué son rôle de médiateur pédagogicodidactique, qui nous semblait moins présent au début du trimestre. Ainsi, nous dégageons de l'évolution des réflexions de l'enseignant, qu'il a assuré sa « fonction sociale qui consiste à aider l'individu à percevoir et à interpréter son environnement » (Araújo-Oliveira, 2012, p. 72), ce qui constitue, selon Lenoir (2009), une condition essentielle dans le processus d'enseignement-apprentissage. Il reconnaît par ailleurs que d'autres conditions seront à mettre en place. Nous soulignons, au plan technique, l'importance d'utiliser un local adapté, soit ayant des prises électriques fonctionnelles pour brancher les ordinateurs de l'ensemble des étudiants. Cette condition viserait minimalement à lever une barrière liée à la fracture numérique de premier niveau (Youssef, 2004) et ainsi, favoriser l'utilisation du MN et conséquemment le développement des CN. Sur le plan méthodologique, plusieurs ajouts ont été faits en cours de route. Néanmoins, selon les propos des étudiants, d'autres conditions mériteraient d'être mises en place. En effet, les participants témoignent ne pas savoir que des fichiers sont annexés au MN (G2), ou encore, qu'ils auraient bénéficié davantage des fonctionnalités du MN s'ils n'avaient pas eu à tout découvrir par eux-mêmes (Q4). En ce sens, l'enseignant suggère d'ajouter une capsule vidéo explicative sur l'utilisation des exemples à la fin des chapitres du MN (E7). Plus encore, il admet que certains étudiants bénéficieraient d'une formation sur les TN qui devrait être, par ailleurs, adaptée au programme dans lequel ils évoluent (E7). Nous soulignons la pertinence d'une telle formation pour assurer une certaine mise à niveau des CN requises par l'utilisation des TN. Cette formation prend tout son sens, alors que les étudiants se perçoivent en phase de transition et que l'enseignant note la présence croissante d'étudiants étrangers dans le programme. Enfin, cette dernière mesure rejoint une condition sous la catégorie relationnelle, que nous jugeons fondamentale, soit la considération du profil socioculturel de chacun des étudiants (Collin, 2013; Collin et Karsenti, 2013) pour leur permettre d'évoluer dans l'environnement numérique d'apprentissage qui leur est proposé. En plus de favoriser l'ouverture au changement et l'engagement des étudiants, assurer la maîtrise des TN

permettrait de soutenir le développement des CN de la sphère fonctionnelle, mais également celles des autres sphères.

En conclusion, nous avons présenté dans ce chapitre notre interprétation des données de cette recherche afin de décrire le contexte de l'étude de cas (axe 1), l'utilisation du MN (axe 2), les CN et leur niveau de développement cognitif (axe 3), ainsi que les conditions au regard de l'utilisation du MN et de son apport sur les CN (axe 4). À partir de notre interprétation, nous avons été en mesure de répondre à nos objectifs de recherche.

Pour bien comprendre ce que nous en dégageons, nous insistons sur le fait que cette étude de cas est représentée par un enseignant et des étudiants universitaires. L'enseignant, dont nous soulignons le caractère innovant au regard de l'adoption des TN, est engagé dans son milieu universitaire et profite d'un soutien de son établissement pour mener à terme ses projets. Les étudiants quant à eux arrivent majoritairement du cégep. Ils expérimentent pour la première fois un cours en modalité hybride ainsi que, pour plusieurs, l'utilisation d'un MN en soutien à leur apprentissage. Alors qu'au tout début du trimestre, l'enseignant témoigne d'une confiance envers les capacités des étudiants à participer et réussir ce cours, sa perception évolue au fil des réflexions pour en arriver à reconnaître qu'un tel environnement mobilise des CN et nécessite des conditions pour favoriser et soutenir leur développement.

De plus, nous constatons une évolution de la perception de l'enseignant quant au MN, considéré en fin de trimestre en tant que TN éducative. Nous dégageons également deux prises de conscience pédagogiques chez l'enseignant. Par la première, l'enseignant réalise que de cheminer dans un environnement numérique requiert des CN et donc, amène les étudiants à en développer, ce qu'il n'avait pas anticipé au départ. En effet, au-delà des CN de la sphère fonctionnelle mobilisées par le contenu disciplinaire et l'utilisation des diverses TN, celles qui sont, selon l'enseignant, les plus mobilisées sont liées au développement pédagogique, et plus précisément à la

compréhension des opportunités et des défis liés à l'apprentissage. Cette première prise de conscience pédagogique en entraîne une seconde en fin de trimestre. Après avoir jugé que les CN liées à l'identité et au bien-être numériques dépassaient le cadre pédagogique du cours, l'enseignant reconnaît que le bien-être est sollicité inégalement selon le profil des étudiants et que cela peut influencer leur apprentissage. Ces deux prises de conscience prennent assise sur un élément que nous jugeons fondamental de notre cadre conceptuel, soit la reconnaissance du profil socioculturel des étudiants dans l'intégration des TN en contexte d'enseignement-apprentissage.

Ces réflexions se retrouvent également dans la perception des étudiants. En effet, nous avons fait ressortir que selon leur bagage acquis, certains étudiants témoignent de l'importance d'être accompagnés dans l'utilisation de fonctionnalités du MN ou des autres TN, alors que d'autres n'y voient aucune embûche et se disent très à l'aise avec les TN. Bien qu'au départ, tous mentionnent connaître ce qu'est un PDF, certains soulignent ne pas y être habitués et ne pas savoir exactement comment tirer profit en contexte d'apprentissage des fonctionnalités offertes. Ainsi, les perceptions des étudiants sur le développement des CN divergent selon les usages qu'ils ont faits du MN. Au regard de ces perceptions d'étudiants, nous attribuons une responsabilité à l'enseignant dans le développement de leurs pratiques numériques, ce qui est d'ailleurs reconnu dans la littérature (Littlejohn *et al.*, 2012). Par ailleurs, par le niveau de complexité perçu par l'enseignant dans les activités mobilisant le MN, nous avons proposé que cette TN éducative soutient l'atteinte d'un apprentissage en profondeur, ce qui est appuyé par la présence des changements que nous avons relevés, notamment dans les perceptions et les habitudes d'apprentissage des étudiants (Donnison et Penn Edwards, 2012). Le prochain chapitre nous permet de discuter de ce que nous dégageons de notre étude de cas et d'identifier nos contributions scientifiques et sociales.

CHAPITRE V

LA DISCUSSION

Ce cinquième et dernier chapitre porte sur la discussion des résultats. Précisément, la présente recherche qualitative visait à explorer l'apport de l'utilisation du manuel numérique (MN) sur le développement des compétences numériques (CN) des étudiants. Pour ce faire, nous avons observé des pratiques en salle de classe, collecté les perceptions des acteurs impliqués au sein d'un cours de programmation informatique, pour ensuite analyser ces données selon l'emploi d'un modèle issu de l'intervention éducative (IÉ).

La discussion prend assise sur l'interprétation des données propres à cette étude de cas. Elle est basée sur la description des pratiques anticipées, effectives et réflexives inhérentes à l'utilisation du MN (objectif 1) et sur l'analyse des perceptions de l'enseignant et des étudiants relatives à l'apport du MN sur le développement des CN des étudiants (objectifs 2 et 3). Dans un premier temps, nous justifions le recours au modèle de l'IÉ comme cadre de référence pour structurer une recherche mobilisant les TN et s'intéressant au CN en contexte universitaire. Dans un second temps, nous suggérons des facteurs influençant l'utilisation des TN au service de l'enseignement et de l'apprentissage. Notre interprétation de l'ensemble des vécus et perçus apporte un éclairage sur des facteurs à prendre en considération dans l'intégration des TN, et cela,

particulièrement au regard du développement des CN. Enfin, au terme de la discussion, nous relevons les retombées et les limites identifiées dans cette recherche.

5.1 L'intervention éducative, un modèle adapté pour favoriser l'intégration des technologies numériques en contexte d'enseignement-apprentissage

Dans cette étude, nous avons adapté le modèle de l'IÉ en tant que cadre de référence pour structurer à la fois nos cadres conceptuel et méthodologique. Par l'interprétation que nous en faisons, ce modèle s'avère être une approche pertinente pour analyser l'apport de l'utilisation d'une TN, soit le MN, sur le développement des CN des étudiants, considérées comme des compétences transversales. Étant donné que l'approche de l'IÉ a initialement été développée pour le contexte scolaire et est, à notre connaissance, rarement appliquée au contexte numérique, cette étude propose une démarche pouvant être applicable à toute formation intégrant des TN et s'intéressant au développement des CN des étudiants. Ce constat est appuyé selon la double perspective dans laquelle l'IÉ s'inscrit, soit les perspectives conceptuelle et opératoire.

Selon sa perspective conceptuelle, en tant que construit théorique, l'IÉ propose « une modélisation, voire une théorisation de la pratique d'enseignement » (Lenoir, 2009, p. 12). Cette modélisation découle de la description des activités d'enseignement-apprentissage utilisant un dispositif numérique. Bâtie selon les trois phases de l'IÉ, au regard de notre cadre conceptuel et suivant la méthodologie que nous y avons associée, cette modélisation a précisément fait l'objet du chapitre précédent par la description des pratiques anticipées, effectives et réflexives. Globalement, nous suggérons que la phase postactive de l'IÉ, imposée de manière systématique au terme de chaque séance auprès de l'enseignant et des étudiants, apporte toute la richesse que nous attribuons à

ce modèle. D'ailleurs, l'enseignant reconnaît explicitement que l'IÉ, telle qu'utilisée dans l'étude de cas, lui a permis d'approfondir ses réflexions sur le MN et sur les CN.

À part le fait d'avoir à réfléchir au manuel, je l'ai mentionné plusieurs fois, et je peux le redire en commentaire de conclusion [...] j'ai vraiment apprécié ça, parce que ça m'a amené à réfléchir à comment je faisais les choses, à voir les améliorations également. [...] Donc ça m'a bien aidé quand même, ça été très utile! (E7)

Cette modélisation nous amène à mieux identifier, comprendre et expliquer les pratiques mises en place au cours du trimestre pour rencontrer la finalité liée au développement des CN. Ainsi, à travers les propos de l'enseignant, mais aussi de ce que nous pouvons dégager de ceux des étudiants, nous identifions :

- des raisons de s'intéresser au développement des CN : notamment parce qu'elles sont des compétences reconnues comme nécessaires dans les sphères personnelle, sociale et professionnelle des étudiants;
- des éléments et contenus à enseigner aux étudiants pour soutenir le développement des CN, qui pouvaient par ailleurs paraître comme des acquis, en ce qui concerne notamment l'utilisation des fonctionnalités des TN, l'utilisation de l'information et le développement de stratégies d'apprentissage adaptées;
- des considérations à prendre en compte en ce qui concerne le contexte spatiotemporel et social du cours pour reconnaître que les étudiants ont un « bagage numérique » qui diffère d'un à l'autre, et ainsi éviter les situations susceptibles de reproduire des inégalités numériques;
- des conditions techniques, méthodologiques et relationnelles à mettre en place dans l'intégration des TN pour soutenir le développement des CN.

Plus encore, dans sa perspective opératoire, l'IÉ met en évidence l'actualisation des choix effectués en contexte d'enseignement-apprentissage. Par conséquent, des changements sont provoqués dans les conceptions (Alaoui *et al.*, 2018; Lenoir, 2009) de l'enseignant et des étudiants relativement à leurs perceptions quant aux CN et à

l'apport du MN sur le développement de celles-ci. L'actualisation de choix et de perceptions s'est répercutee dans les pratiques effectives, ce qui fait ressortir le caractère itératif que nous associons à l'IÉ. En effet, l'évolution dans les pratiques est tributaire des pratiques réflexives, qui, au fil du trimestre, ont témoigné d'écart entre ce qui a été initialement anticipé par l'enseignant et ce qui a finalement été mis en place ou considéré comme devant l'être, en ce qui concerne l'utilisation des TN et du développement des CN. Nous discutons des changements que nous jugeons les plus signifiants au regard de nos objectifs de recherche, à partir de ce que nous avons identifié au chapitre 4 en tant que « prises de conscience pédagogiques²⁷ ». C'est notamment à partir de ces prises de conscience que nous arrivons à dégager les constats suivants en ce qui concerne l'intégration de TN et leur apport sur le développement de CN.

5.1.1 L'intégration d'une technologie numérique : un processus pédagogique dynamique

Les résultats de cette étude, basée sur le MN, nous amènent à suggérer que l'utilisation de TN au service de l'enseignement et de l'apprentissage nécessite chez l'enseignant une intégration réfléchie, encadrée et justifiée. Plus encore, nous proposons que ce processus d'intégration soit dynamique, en adaptation continue et donc jamais totalement complété. En effet, dans cette étude, nous avons été à même de constater que l'utilisation du MN varie selon les étudiants et qu'elle évolue au fil du trimestre. Ce constat rejoint la condition de temps identifiée par Roussel *et al.* (2017) pour

²⁷ Pour rappel, au-delà de l'évolution de perception quant au potentiel pédagogique du MN, ces prises de conscience concernent la nécessaire autonomie de l'étudiant sollicitée par les TN pour soutenir leur apprentissage, ainsi que la reconnaissance de contraintes ou de prédispositions liées au bien-être numérique et influençant le développement des CN.

permettre le changement d'habitudes liées à l'adoption d'une TN. Aussi, par cette étude de cas, nous identifions que certains usages du MN faits par les étudiants diffèrent des usages pressentis par l'enseignant, ce qui nous rappelle Lenoir *et al.* (2002), qui mentionnent qu'un dispositif n'appartient jamais entièrement à son concepteur ni à ses usagers. Ainsi, l'utilisation du MN varie selon les opportunités d'apprentissage perçues par chacun au moment opportun.

Conséquemment, pour favoriser une utilisation des TN au service de l'apprentissage, nous soulignons l'importance d'annoncer et d'expliciter clairement les attentes envers celles-ci afin d'éviter certaines difficultés soulevées par les étudiants (sentiment d'instabilité ou stratégies d'apprentissage jugées contreproductives). L'enseignement des stratégies d'apprentissage, comme suggéré par Bégin (2008), vient en soutenir une utilisation réfléchie (Roussel *et al.*, 2017). Plus encore, parce que les étudiants se sentent dans un « entre-deux », en période de transition et qu'ils doivent changer leurs perceptions au regard de la place des TN en éducation, une intégration réfléchie, encadrée et justifiée des TN est, selon nous, susceptible d'amener les étudiants à développer leurs propres usages. Dès lors, selon son intégration et son utilisation, la TN – dans ce cas-ci le MN – a le potentiel d'accompagner l'étudiant dans le développement de compétences cognitives de hauts niveaux (Roussel *et al.*, 2017).

Aussi, à travers les réflexions de l'enseignant tout au long du trimestre, le MN est passé d'un ouvrage de référence PDF à ce que nous pouvons associer au type de dispositif didactique « problème-compréhension-application », qui rejoint la conception constructiviste de l'apprentissage (Lenoir *et al.*, 2001). Selon les propos de l'enseignant partagés en fin de trimestre, le MN structure le cours, mobilise des CN et sollicite l'autonomie des étudiants. Par cette évolution dans sa perception du MN utilisé dans cette étude de cas, l'enseignant a précisé son désir de revoir la structure des autres cours enseignés avec un MN.

C'est précisément par l'utilisation du modèle de l'IÉ que les opportunités et les limites de l'intégration du MN, comme TN éducative, ont été réfléchies et que des conditions pour favoriser le développement des CN ont été identifiées tout au long du trimestre. Réfléchir de manière dynamique le processus d'intégration des TN selon l'IÉ peut favoriser le développement des CN, sans toutefois le garantir. À cet effet, des facteurs influençant l'utilisation des TN au regard du développement des CN sont présentés dans la section 5.2 *Des facteurs influençant l'utilisation des technologies numériques éducatives au regard du développement des compétences numériques*. Avant de les préciser, nous proposons l'utilisation de l'IÉ comme une méthode pertinente pour recueillir les perceptions des acteurs sur le développement des CN des étudiants.

5.1.2 Les compétences numériques : des compétences en « contexte numérique »

Bien que des CN (sous la sphère fonctionnelle et la sphère liée à la production) mobilisées dans cette étude de cas soient attribuables au contenu disciplinaire, nos résultats se veulent rassurants pour tout enseignant qui verrait l'intégration des CN comme une tâche supplémentaire. En effet, dans cette étude de cas basée sur les perceptions des acteurs, les CN sont davantage mobilisées que ce qui avait été planifié par l'enseignant. Précisément, nous sommes arrivée à identifier que des CN font l'objet d'un accord partagé par l'enseignant et ses étudiants sur leur mobilisation à travers l'utilisation d'un dispositif numérique. Ces CN relèvent de la sphère fonctionnelle, de celles liées à la production, au développement pédagogique ainsi qu'au bien-être numérique. Aussi, au-delà des CN de la sphère fonctionnelle mobilisées spécifiquement lors de l'utilisation de TN, l'interprétation que nous avons des CN, sollicitées par les activités d'enseignement-apprentissage, s'inscrit dans ce qui est communément désigné comme des compétences transversales ou génériques par le fait qu'elles « s'applique[nt] à différents domaines de la vie courante » (CÉUL, 2014,

p. 38). Elles vont au-delà de l'utilisation seule des TN. En effet, il ressort des propos des acteurs impliqués dans l'IÉ que les CN sont susceptibles d'être mobilisées dans les différents contextes de leur vie, notamment le contexte professionnel. D'ailleurs, plusieurs habiletés, attitudes ou savoirs que nous relevons dans les propos des acteurs se retrouvent dans le référentiel du Bureau de coopération interuniversitaire (BCI, 2019), qui identifie les compétences minimalement attendues à la fin d'un baccalauréat. Pour illustrer cette idée, nous associons à ces compétences les sphères de CN du référentiel utilisé dans cette étude (Jisc, 2016) :

- la communication et la collaboration, que l'on retrouve en tant que CN sous la sphère liée à la participation;
- l'utilisation de l'information, que l'on retrouve en tant que CN sous la sphère liée à l'utilisation critique de l'information;
- la résolution de problème, que l'on retrouve en tant que CN sous la sphère liée à la production;
- l'adoption de comportements de citoyen responsable, que l'on retrouve en tant que CN sous la sphère liée à identité et au bien-être numériques.

C'est dans cette perspective plus globale que nous comprenons que les CN contribuent au développement personnel et à l'intégration professionnelle et socioculturelle de chaque individu, ce qui rejoint l'articulation proposée entre la littératie numérique et les CN (voir la section *La littératie numérique*, p. 60). Ainsi, pour assurer une meilleure adhésion des enseignants au regard du développement des CN et ainsi diminuer l'anticipation de lourdeur qui peut y être associée, les CN peuvent être comprises comme des « compétences en contexte numérique ». Pour aborder les CN dans cette perspective, nous suggérons l'utilisation d'un référentiel abordant l'utilisation des TN, mais de manière dynamique avec les autres sphères de CN et dans la continuité de la littératie numérique.

Présentées comme telles, à l'instar des compétences informationnelles (Université du Québec, 2016), la plupart des CN ne constituent donc pas de « nouvelles » compétences; elles supposent plutôt l'actualisation de compétences en contexte numérique. Cette actualisation évolue au fil des progrès technologiques et des opportunités d'apprentissage mises à la disposition des apprenants (Ntebutse, Lopez, Baril et Bourgeois, 2019). Conséquemment, des conditions et considérations sont à réfléchir dans la planification et l'analyse de toute activité d'enseignement-apprentissage impliquant les TN. Dans cette recherche, en associant à l'IÉ intégrant un dispositif numérique l'approche de design pédagogique ADDIE (Branch, 2009) ainsi que les catégories de conditions (technique, méthodologique et relationnelle), nous proposons une approche adaptée pour planifier, soutenir et évaluer l'intégration de TN au service de l'apprentissage dans une visée de développement de CN.

5.1.3 Les acteurs impliqués dans l'intervention éducative

En nous intéressant, de manière évolutive, aux perceptions des acteurs impliqués dans l'IÉ, à l'instar de Coldwell-Neilson (2017), nous arrivons à identifier que les étudiants sont peu au fait de ce qui est attendu d'eux en termes de CN, notamment de la sphère fonctionnelle. Ainsi, les étudiants se sentent à l'aise avec l'utilisation des TN, ce qui est par ailleurs perçu du côté des enseignants (Bawa, 2016; Ng, 2012) et que nous retrouvons dans les perceptions initiales de l'enseignant dans notre étude de cas. Il nous importe de mettre l'accent sur ces conceptions véhiculées par les acteurs, qui entravent le développement des CN et contribuent à reproduire des inégalités numériques.

L'utilisation de l'IÉ nous a permis d'identifier cette conception initiale chez l'enseignant, mais surtout d'amener ce dernier à y jeter un regard critique. En effet, par ses pratiques réflexives, l'enseignant a pris conscience que les étudiants ne savent pas

toujours bénéficier des TN qui leur sont proposées pour soutenir leur apprentissage, ce qui l'a amené à adapter son enseignement. Il s'agit d'une contribution notable de l'utilisation de l'approche de l'IÉ, alors que les pratiques réflexives mènent vers un changement dans la pratique enseignante. Dans notre étude, ces changements sont attribuables au fait que l'enseignant met en place des conditions aux plans méthodologique, relationnel et technique. Parmi celles-ci, nous notons notamment la suggestion de l'enseignant voulant que les étudiants aient accès à une formation de type « mise à niveau des CN » liées à l'utilisation des TN (sphère fonctionnelle). Dans un contexte où l'apprentissage dépend de l'utilisation de TN, une telle formation représente une condition nécessaire pour favoriser le processus d'apprentissage ainsi que le développement des CN. Plus encore, cette mesure vient confronter la perception des étudiants sur leurs CN de la sphère fonctionnelle, de manière à leur faire réaliser où ils se situent par rapport aux attentes du cours.

Enfin, l'ouverture de l'enseignant et l'exploration qu'il fait du potentiel des TN pour améliorer les activités d'enseignement-apprentissage apparaissent profitables, voire indispensables à l'approche d'IÉ. En effet, l'enseignant est amené à réfléchir sur sa propre pratique pédagogique et à porter son regard critique sur celle-ci en étant réceptif aux améliorations possibles, tout en respectant ses limites personnelles. Considérant qu'Engen (2019) reconnaît le manque de CN de l'enseignant comme un des principaux obstacles à surmonter pour arriver à une meilleure utilisation des TN en contexte pédagogique, nous proposons que l'utilisation de l'IÉ devrait tenir compte du niveau d'adoption et d'ouverture de l'enseignant (Rogers, 2003) au regard des TN et de ses propres CN. Au-delà des caractéristiques personnelles de l'enseignant, ce dernier profite de ressources variées, notamment techniques, financières et administratives pour concrétiser les changements à mettre en œuvre. Plus encore, considérant que ces modifications demandent du temps de planification et de conception, nous ne pouvons négliger le fait que d'être impliqué dans cette approche réflexive, par le biais de l'étude doctorale, a exigé à l'enseignant un important investissement de temps.

Par-delà le fait que nous reconnaissions que l'IÉ puisse être un modèle adapté pour analyser l'apport des TN en contexte d'enseignement-apprentissage sur le développement des CN des étudiants, notre étude nous a également amenée à identifier des facteurs influençant cet apport. Ils sont présentés dans la section suivante.

5.2 Des facteurs influençant l'utilisation des technologies numériques éducatives au regard du développement des compétences numériques

Des grands constats tirés de l'application du modèle de l'IÉ, et plus précisément de l'évolution dans les perceptions des acteurs, nous pouvons identifier des facteurs influençant l'utilisation des TN, du MN plus particulièrement. Ces facteurs sont discutés de façon à guider l'intégration pédagogique des TN et visant le développement des CN. Ils viennent embrasser les conditions présentées dans le chapitre précédent.

Le premier facteur s'inscrit dans la considération du profil socioculturel des étudiants dans le contexte de l'utilisation des TN, de manière à limiter les situations reproduisant des inégalités numériques. Viennent s'y greffer des facteurs visant le développement des CN par les TN : la présence de l'enseignant dans le dispositif numérique, l'alignement technopédagogique et l'authenticité des activités d'enseignement-apprentissage, ainsi que la considération du MN comme élément constitutif d'un dispositif numérique. Nous présentons chacun de ces facteurs comme des éléments pouvant soutenir le développement des CN des étudiants universitaires.

5.2.1 La reconnaissance de la diversité de profil socioculturel des étudiants

Dans le cadre conceptuel, nous avons illustré de manière théorique l'importance que nous accordons au profil socioculturel des étudiants (Collin, 2013; Collin, Guichon et al., 2015; Collin et Karsenti, 2013) dans les contextes d'apprentissage impliquant les TN. En effet, cet élément a été ajouté à même notre compréhension de l'espace transitionnel (voir Figure 2, p. 47). Cette considération nous vient principalement des travaux de Collin et Karsenti (2013) pour qui « étudier les interactions entre le contexte éducatif, d'une part, et le contexte socioculturel, d'autre part, [...] semble louable pour contribuer à éclairer, dans leur globalité, les usages des technologies en éducation » (p. 196). Concrètement, l'importance de cet élément s'est révélée dans l'interprétation des propos de l'enseignant, tout comme ceux des étudiants. C'est davantage le manque de considération relative au profil socioculturel des étudiants, manifesté en début de trimestre chez l'enseignant ainsi que la généralisation exprimée par les étudiants à l'égard de leur aisance avec les TN, qui ont été révélateurs. Nous interprétons que les acteurs de l'IÉ ont fait montre d'une surestimation des CN, notamment de la sphère fonctionnelle, chez les étudiants au regard de l'utilisation des TN. En effet, l'enseignant, en début de trimestre, ne planifie pas devoir expliquer aux étudiants comment utiliser les TN impliquées dans le cours, considérant qu'elles renvoient à des manipulations de base en principe déjà acquises par l'ensemble des étudiants. De leur côté, les étudiants se disent compétents pour utiliser les TN qui leur sont proposées, particulièrement le MN. Conséquemment, ces perceptions élevées envers les CN de la sphère fonctionnelle freinent les considérations et conditions à mettre en place au bénéfice de certains étudiants, ce qui contribue à reproduire des situations d'inégalités numériques. Ce constat nous amène donc à positionner la considération du profil socioculturel des étudiants comme un facteur indispensable pour soutenir le développement des CN par l'utilisation des TN. À l'instar de Brotcorne (2019), nous

identifions comme déterminante l'adoption de l'approche sociocritique du numérique en éducation. Nous retenons les trois prémisses de cette approche, comme proposé par Collin, Guichon et al. (2015) :

- 1) les [étudiants] disposent d'un rapport au numérique, élaboré à la fois par leurs expériences individuelles et leurs appartenances à des groupes socioculturels;
- 2) ce rapport au numérique se développe principalement en contexte extra-scolaire, à la fois avant leur scolarisation et durant leur scolarité;
- 3) le rapport qu'ils construisent au numérique est susceptible d'influencer leur disposition à s'éduquer et se former avec le numérique (p. 92)

Ce facteur est d'autant plus important considérant qu'actuellement on ne retrouve pas de profil d'entrée pour apprécier les CN des étudiants universitaires et soutenir leur développement. Notons que le Continuum de développement de la CN propose « une matrice de progression en trois niveaux : débutant, intermédiaire et avancé » (MEES, 2019b, p. 5), sans toutefois faire la distinction selon les ordres d'enseignement. Dans ce contexte, un groupe-classe est donc susceptible d'être composé d'une grande diversité de profils en ce qui concerne leurs CN. Les TN sont, à cet effet, reconnues pour avoir le potentiel de s'insérer dans un environnement d'apprentissage qui soit dirigé vers l'apprenant, flexible et qui favorise une approche dite inclusive (Treviranus et Coombs, 2000). Enfin, une prise en compte des acquis des étudiants, au regard des besoins et attentes du cours en fonction des TN mobilisées, s'avère nécessaire pour offrir à chacun des conditions favorisant le développement de CN.

Dans l'étude de cas réalisée, les étudiants présentent pour la plupart un parcours scolaire homogène. Néanmoins, par leurs propos, nous arrivons à distinguer une diversité de profils d'utilisateurs. Ces profils varient notamment selon l'expérience antérieure liée à l'utilisation des TN et l'intérêt à les utiliser. Conséquemment, il s'avère hasardeux de définir le profil des étudiants d'un groupe-classe selon le parcours scolaire les ayant menés au programme dans lequel ils sont inscrits, ce profil étant influencé par plusieurs autres variables, notamment extrascolaires, lesquelles varient

d'un individu à l'autre. La littérature consultée relève, entre autres, que le contexte socioéconomique, l'origine et le genre influencent les inégalités numériques (Margaryan *et al.*, 2011). Ainsi, selon les propos des étudiants, nous sommes en mesure d'apprécier une variabilité dans leur profil et dans leur rapport aux TN, sans toutefois pouvoir préciser davantage les variables pouvant reproduire des inégalités numériques. Néanmoins, en continuité avec l'approche sociocritique du numérique en éducation, d'autres facteurs viennent, selon nous, influencer l'utilisation des TN, le développement des CN et, par conséquent, la disposition des étudiants à apprendre avec les TN. Nous identifions ces facteurs en empruntant divers éléments à la littérature traitant de la formation à distance. Les facteurs présentés visent, d'une part, à offrir un ensemble d'opportunités numériques d'apprentissage permettant aux étudiants de reconnaître leurs besoins et préférences selon leur bagage personnel (Collin, Guichon *et al.*, 2015). D'autre part, ils cherchent à réduire les contextes conduisant vers des inégalités numériques, tout en permettant le développement des CN. La prochaine section s'intéresse particulièrement à la présence pédagogique de l'enseignant.

5.2.2 Une présence pédagogique initiale et continue

Nous positionnons une présence pédagogique, initiale et continue tout au long de la formation comme un facteur décisif pour assurer le développement des CN à travers l'utilisation de TN. Cette présence nous apparaît nécessaire dès le début du trimestre afin d'introduire le dispositif numérique. Elle doit également être continue, considérant qu'une appropriation des TN, tout comme le développement de CN, nécessitent du temps (Roussel *et al.*, 2017).

Nous présentons le contact initial (Rodet, 2011) comme une façon de considérer le profil socioculturel des étudiants en réduisant les contextes reproduisant des inégalités

numériques. Par ce contact, l'établissement d'attentes claires et d'indications en ce qui concerne l'utilisation des TN et de la formule hybride, favorise la perception de l'étudiant envers les compétences à atteindre (Chekour, Chaali, Laafou et Janati-idrissi, 2015). Plus encore, permettre aux étudiants de voir l'ensemble des possibilités et opportunités d'apprentissage que la TN peut offrir vient du même coup limiter les frustrations qui peuvent découler de son utilisation (Pierard *et al.*, 2019). Dans la présente étude de cas, ce contact s'est divisé en deux temps. Les étudiants ont été invités par le biais de la plateforme de cours à visionner une courte capsule vidéo présentant les modalités de la formation hybride. Par la suite, lors de la première rencontre en présence, à la semaine 2, l'enseignant a présenté, entre autres, les fonctionnalités du MN et il a précisé les intentions envers le développement des CN. Bien que cette intervention soit reconnue comme importante par l'enseignant, lors de ces deux moments d'introduction, les étudiants n'ont toutefois pas eu la chance de verbaliser leurs appréhensions, qui auraient pu être, par ailleurs, de précieux indices pour permettre à l'enseignant d'anticiper d'éventuelles difficultés et mettre en place les conditions pour les contrer (Rodet, 2011). Ainsi, plusieurs difficultés liées à l'utilisation des TN ont émergé par la suite dans les réflexions de l'enseignant et dans les propos rapportés par les étudiants.

Au regard de notre interprétation, il apparaît nécessaire que le premier contact, profitant à la fois à l'enseignant et aux étudiants, soit réalisé en présence, sinon de façon synchrone, si réalisé à distance. Aussi, comme ce fut le cas dans notre étude, nous pensons que c'est l'enseignant responsable qui doit être présent lors de ce contact. En ce sens, nous ne partageons pas l'idée de pouvoir confier cette tâche d'accueil et d'orientation à une tierce personne (coordonnateur, auxiliaire, tuteur), comme discuté dans Berrouk et Jaillet (2013). Ainsi, nous retenons qu'une telle rencontre prend en considération deux éléments. D'une part, tous les étudiants n'ont pas nécessairement les CN pour utiliser les TN mises à leur disposition et pour les appliquer à leur apprentissage. D'autre part, les étudiants ne sont pas nécessairement au fait des attentes

d'une formation impliquant un volet à distance (Bawa, 2016) ou reposant sur l'utilisation de TN. Plus encore, ce contact permet à l'enseignant de comprendre comment les étudiants désirent utiliser les TN mises à leur disposition (Pierard *et al.*, 2019). Une telle mise à plat des attentes et des appréhensions permet d'identifier dès le début du trimestre des conditions à mettre en place pour favoriser l'adoption des TN au service de l'apprentissage et du développement de CN.

Notons par ailleurs qu'à l'extérieur des modalités prévues dans cette recherche, nous n'avons pas été à même de repérer des « espaces » pour discuter des difficultés liées à l'utilisation des TN ou des CN sollicitées. Or, un tel espace peut être profitable pour favoriser l'adoption des TN par les étudiants. Cette dernière remarque est, entre autres, appuyée par le fait qu'au-delà de la première séance, il y a eu très peu d'interactions entre l'enseignant et les étudiants en ce qui concerne le MN. Ainsi, le contact initial s'avère nécessaire – bien qu'il soit insuffisant, surtout dans cette période de transition et d'instabilité décrite par les étudiants. Ce constat nous amène à insister sur l'importance d'une présence pédagogique continue pour favoriser le développement des CN à travers l'utilisation des TN. Pour soutenir cette idée, nous ne pourrions passer outre les dimensions fondamentales identifiées par Jézégou (2010b) dans la modélisation de la présence dans l'apprentissage à distance. Ainsi, pour cet auteur, la « présence pédagogique » de l'enseignant vient soutenir les présences socioaffective et cognitive. Cette modélisation et ses trois présences se retrouvent respectivement dans les types d'interaction que nous avons intégrés à l'espace transitionnel, soit les interactions entre enseignant-étudiants (médiation pédagogicodidactique), qui soutiennent les interactions entre étudiants, et entre l'étudiant et son contenu (médiation cognitive). Cette modélisation rejoint nos préoccupations relatives au développement des CN quant au rôle nécessaire de l'enseignant, et vient par le fait même appuyer l'importance que nous accordons aux interactions dans notre compréhension de l'espace transitionnel intégrant un dispositif numérique.

Parce que l'enseignant est l'auteur du MN, nous soulignons un autre élément de présence pédagogique relevé dans les propos des étudiants. En raison de la structure du MN et de l'accompagnement qui est offert par son style d'écriture, l'enseignant assure une certaine présence, ce qui a même contribué à favoriser l'engagement de certains étudiants. En effet, des étudiants ont témoigné que l'accompagnement offert dans le MN leur a permis de structurer leur méthode de travail, favorisant du coup leur sentiment d'avoir bien compris le contenu. Ainsi, nous dégageons que par ses possibles interactions par le biais du MN, en donnant aux étudiants le contrôle de leur apprentissage et en suscitant leur réflexion, l'enseignant vient soutenir la médiation cognitive et donc favoriser leur processus d'apprentissage (Means, Toyama, Murphy, Bakia et Jones, 2010) et leur autonomie (Kozanitis, 2015). Nous soulevons donc que sans l'assurer entièrement en elle-même, l'écriture du MN assure une certaine présence pédagogique en accompagnant l'étudiant dans la réalisation des lectures et des exercices. Ainsi, nous soulignons, au niveau de la conception même du MN, une nécessaire réflexion à avoir en ce qui concerne le style d'écriture d'un ouvrage pédagogique dédié à être consulté et utilisé en dehors du contexte de la classe traditionnelle, et ce, de manière à favoriser l'engagement de l'étudiant. En effet, on peut penser que la persévérance des étudiants, étant perçue comme un défi des modalités impliquant la formation à distance (Berrouk et Jaillet, 2013; Rodet, 2011), puisse être soutenue, entre autres, par ce type de présence pédagogique inhérent au MN.

Au regard de ces divers éléments, nous positionnons une présence initiale et continue de l'enseignant dans l'espace transitionnel intégrant un dispositif numérique comme un facteur influençant l'utilisation des TN et soutenant le développement des CN. Cette présence se décline dans les interactions rendues possibles dans les situations d'enseignement-apprentissage (enseignant-étudiants); elle peut également, de manière complémentaire, se retrouver dans la conception des ressources mises à la disposition de l'étudiant pour soutenir son apprentissage, en l'occurrence ici dans l'écriture même

du MN. Bien que cette présence puisse s'appliquer à la conception de ressources non numériques, elle nous apparaît particulièrement bénéfique dans un contexte numérique où l'autonomie de l'étudiant est sollicitée.

Alors que le contact initial vise essentiellement une reconnaissance des besoins de CN de la sphère fonctionnelle et du bien-être numérique, la présence pédagogique continue favorise le développement des autres CN mobilisées dans l'utilisation des TN, dont notamment les CN liées à la sphère du développement pédagogique. Ainsi, nous suggérons que par son rôle de médiateur pédagogicodidactique, l'enseignant peut favoriser, dans l'espace transitionnel, le développement des CN de la sphère fonctionnelle, mais également de toute autre CN impliquée dans l'utilisation des TN. Ces TN, intégrées au dispositif, doivent également être pertinentes et cohérentes avec les intentions pédagogiques, ce que nous discutons dans la section suivante sous l'angle de l'alignement technopédagogique.

5.2.3 L'alignement technopédagogique et l'authenticité dans les activités d'enseignement-apprentissage

L'alignement technopédagogique (Meyer *et al.*, 2019) apparaît comme un autre facteur lié à l'utilisation des TN et soutenant le développement des CN des étudiants. Cet alignement vise la cohérence entre l'utilisation de TN au service de l'apprentissage, l'identification d'objectifs et les activités pédagogiques et évaluatives. La pertinence de cet alignement s'est révélée par l'identification d'une importante contrainte rencontrée par les étudiants dans le cadre de l'utilisation du MN. Pour remettre en contexte, rappelons que le MN est utilisé comme ouvrage de référence principal, mais qu'au moment des évaluations, l'ordinateur n'était pas autorisé. Les étudiants n'ont donc pas pu avoir recours à leur MN dans sa version numérique. Conséquemment, tous les acquis, les réflexes et les stratégies développés avec le MN lors des activités

pédagogiques n'ont pas été mis à contribution en contexte d'évaluation, alors que c'est précisément à ce moment que les étudiants en auraient le plus profité. Ils ont par ailleurs jugé cette situation contreproductive, contraignante et déstabilisante. De son côté, l'enseignant a précisé ne jamais avoir eu de plaintes à ce sujet. Cette situation témoigne d'un exemple où les attentes envers l'utilisation de TN mises à la disposition de l'apprentissage auraient gagné à être explicitées, voire discutées, notamment dans le contact initial. Plus encore, cet exemple illustre l'importance d'assurer, en amont, dans la planification de l'intégration des TN, l'alignement technopédagogique, reconnu pour être favorable au développement des CN (Schwenger, 2016). Comme proposé dans le cadre de cette recherche, afin de guider l'enseignant dans sa planification, l'alignement peut être basé sur l'anticipation de la complexité cognitive de la tâche et sur son évaluation selon les niveaux cognitifs de la taxonomie de Churches (2009). Cette taxonomie, basée sur les travaux de Bloom-Krathwohl et appliquée au contexte numérique, guide l'enseignant pour situer les comportements, les actions et les opportunités d'apprentissage entourant l'utilisation des TN dans un continuum de complexité selon les tâches cognitives sollicitées dans l'apprentissage. L'utilisation de cette taxonomie a permis à l'enseignant d'apprécier le niveau de développement des CN, bien qu'il n'ait pas été prévu de les évaluer de manière sommative.

En ce qui concerne le MN, dans l'étude de cas, les étudiants avaient le choix entre l'utilisation de la version numérique ou imprimée. Ainsi, selon les tâches à accomplir, les niveaux de complexité atteints ont varié selon l'adoption effective du MN. Par exemple, l'étudiant qui a imprimé et annoté le MN ne pouvait atteindre le même niveau que celui qui a utilisé les fonctionnalités, géré de nouvelles stratégies d'apprentissage, etc. Nonobstant ces limites concernant l'évaluation des CN, tout comme l'enseignant l'a évoqué, nous croyons qu'un alignement basé sur les niveaux cognitifs demeure néanmoins utile pour baliser ce qui est attendu des étudiants en termes de CN, et que la taxonomie de Churches (2009) représente un guide pertinent.

Par ailleurs, réfléchir l'alignement d'une situation d'enseignement-apprentissage intégrant des TN permet également de confirmer la pertinence de leur utilisation, sinon de voir émerger les incohérences dans leur intégration et d'en identifier des pistes de solution. C'est ce qui a été relevé dans le cadre de la présente étude de cas, alors que l'enseignant reconnaît vers la fin du trimestre que d'interdire le MN dans sa version numérique lors des examens n'est pas l'idéal. Dans ce cas précis, l'entrave identifiée à l'alignement technopédagogique relève essentiellement de conditions techniques, sous la responsabilité institutionnelle, soit l'accès à un local bloquant toute connexion Internet, pouvant accueillir plus d'une centaine d'étudiants.

Plus encore, au-delà du nécessaire alignement technopédagogique, nos résultats nous amènent à souligner l'importance que les activités pédagogiques puissent favoriser la mobilisation de CN dans un contexte qui soit le plus près de la réalité professionnelle visée par les étudiants (Prégent, Bernard et Kozanitis, 2009). Nous relevons ainsi la complémentarité entre l'alignement technopédagogique et le caractère authentique des activités d'enseignement-apprentissage qui puissent offrir aux étudiants ce que Young (2009) appelle des *powerful knowledges* (Lenoir, 2018). Nous effectuons ce rapprochement particulièrement en qualifiant de situation problématisante l'activité proposant aux étudiants de modifier le contenu du MN. Par cette activité, les étudiants sont appelés à porter un jugement sur le MN, à proposer une solution, pour ensuite appliquer la procédure apprise de la même manière qu'ils auront à le faire ultérieurement dans leurs fonctions professionnelles. Dans le contexte qui nous intéresse, cette façon de faire peut éventuellement soutenir le développement des CN (Littlejohn *et al.*, 2012). Cette possibilité de miser sur le caractère « authentique » de cet exercice s'est d'ailleurs révélée à l'enseignant en fin de trimestre. Il a même décidé d'en souligner la pertinence auprès des étudiants. Cette façon d'impliquer davantage les étudiants dans des activités plus authentiques de manière à soutenir le développement des CN fait son chemin, alors que l'enseignant entrevoit également l'ajout d'autres activités « pas juste avec un système de points boni, je veux les forcer

davantage [...] parce qu'ils peuvent développer des CN additionnelles, mais également s'avancer dans la matière du cours » (E7). Nous pouvons appliquer à ce type d'activité d'enseignement-apprentissage intégrant les TN, les mêmes caractéristiques identifiées pour les situations d'évaluation dites authentiques (Prégent *et al.*, 2009, adaptées de Wiggins, 1998). Ainsi, l'activité authentique est :

réaliste; favorise le jugement et l'innovation; demande aux étudiants d'accomplir une réalisation plutôt que de simplement dire, répéter ou reproduire; simule le contexte d'une situation de travail; propose des tâches complexes; favorise la consultation, la rétroaction et l'amélioration (Prégent *et al.*, 2009, s.p)

Plus encore, le développement des CN bénéficie d'être intégré dans un contexte authentique, et ce, pour qu'elles puissent se reproduire dans la vie extrascolaire des étudiants (Collin, Guichon *et al.*, 2015). En effet, cette façon de procéder permet aux étudiants de se reconnaître dans la situation visée, de créer des liens signifiants et de transférer leurs acquis et connaissances dans divers contextes pour ainsi soutenir le développement des CN.

En somme, en introduisant cette réflexion sur l'alignement et l'authenticité dans la planification des activités d'enseignement-apprentissage mobilisant les TN, ces activités auront le potentiel de soutenir le développement de compétences complexes, comme les CN. De plus, en impliquant les étudiants activement dans des activités variées, l'alignement technopédagogique et l'aspect authentique donnent du sens à l'apprentissage et sont susceptibles de favoriser la persévérance des étudiants (Chekour *et al.*, 2015). Conséquemment, selon Lebrun (2010), assurer cette réflexion chez l'enseignant permet d'éviter de parler d'un manque de motivation des étudiants, pour s'en remettre à un mauvais alignement pédagogique. Le choix des TN est donc tributaire de cette réflexion pédagogique. Dans le cas précis de l'étude de cas, nous nous sommes intéressée particulièrement au MN, intégré dans le dispositif de l'IÉ avec plusieurs autres TN. Le rapport entre celles-ci est discuté dans la section suivante.

5.2.4 L'intégration du manuel numérique en interaction avec l'environnement numérique

Les objectifs de cette recherche se sont articulés précisément autour de l'utilisation du MN. Or, rapidement, il s'est avéré ardu pour l'enseignant et les étudiants de distinguer l'apport du MN sur le développement des CN. Cette difficulté relevée par les acteurs nous amène à suggérer que le choix d'une TN en contexte d'enseignement-apprentissage doit non seulement être fait pour ce que cette technologie peut offrir et selon son alignement pour répondre à un besoin pédagogique, mais aussi en considérant son intégration avec les autres TN présentes. Ainsi, nous pensons que l'intégration des TN doit tenir compte, d'une part, des opportunités inhérentes aux « interactions » entre chacune d'elles pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage, et d'autre part, des contraintes liées au dispositif numérique riche et complexe, comme ce fut le cas dans cette étude.

En tant que contrainte, certains étudiants ont souligné qu'il y avait trop de TN mises à leur disposition et qu'ils ne savaient pas exactement comment les utiliser. Cette contrainte fait ressortir à la fois l'importance du facteur lié à la présence pédagogique pour soutenir le processus d'apprentissage des étudiants et celle du facteur inhérent à l'alignement technopédagogique. Elle nous amène à suggérer que les possibles interactions entre les TN doivent être expliquées par l'enseignant. La cohérence ainsi démontrée entre chacune des TN est susceptible de réduire le sentiment de surcharge noté par les étudiants. En termes d'opportunités pour l'enseignant et pour certains étudiants, le dispositif a été considéré comme un tout, un lieu de diffusion, là où les ressources et l'ensemble des informations se trouvent. Outre la possibilité de diffuser le contenu, l'enseignant propose que l'utilisation du MN profite des interactions entre les TN présentes dans le dispositif, notamment en ce qui concerne le développement des CN. Plus encore, les étudiants ont évoqué que le fait d'être dans cet environnement les a incités à mettre davantage en pratique le contenu du cours, tout en facilitant la

réalisation des exercices : « *YouTube*, le PDF, puis [le logiciel de programmation] c'est vraiment comme trois plateformes différentes, mais vu que c'est juste sur ton ordi et [qu'elles] sont toutes reliées par des hypertextes, c'est comme si c'était la même chose » (G2g). En ce sens, nous suggérons que les TN incluses dans un dispositif gagneraient à être présentées pour ce qu'elles peuvent respectivement offrir, mais également selon la manière dont chacune d'elles profite et interagit avec les autres TN. Une telle clarification favoriserait l'adoption des TN et le développement des CN.

Nous nous appuyons par ailleurs sur le fait que dans le cadre de cette étude de cas, le MN a été initialement présenté comme un ouvrage de référence à lire sur un support numérique. Selon Smith *et al.* (2013), cette façon de présenter le MN néglige une partie de ce qu'il représente et peut offrir, et conséquemment, le vise à un usage dit « traditionnel », orienté sur la lecture. Ainsi, le fait de considérer chacune des TN mobilisées dans le dispositif numérique permet de distinguer ce qui leur appartient respectivement, de manière à guider les étudiants vers un choix judicieux quant à l'utilisation de chacune (CN liée à la productivité). Plus particulièrement en ce qui concerne le MN, distinguer ses fonctionnalités qui lui sont propres de celles qui relèvent de l'outil de lecture permet d'éviter la confusion dans sa compréhension de ce qu'est le MN (Martin et Quan-Haase, 2013).

Ainsi, l'explicitation des fonctionnalités et le modelage à leurs usages comme proposés en cours de trimestre par l'enseignant peuvent s'avérer bénéfiques. Les données descriptives témoignent d'ailleurs en faveur de ce postulat; les fonctionnalités du MN les plus utilisées tout au long du trimestre par les étudiants se retrouvent parmi celles qui ont été présentées par l'enseignant à la séance 1. D'ailleurs, cette remarque vaut au sujet des interactions étudiants-enseignant : elles se vivent essentiellement à travers les fonctionnalités propres au MN et elles sont davantage présentes en début de trimestre. Nous retrouvons ici l'influence de la présence pédagogique pour favoriser l'utilisation des TN. Enfin, soulignons que nous nous sommes attardée à définir le MN utilisé dans

cette étude de cas de manière à situer nos résultats au regard des autres recherches s'intéressant à ce type d'ouvrage (Samson *et al.*, 2015), et ainsi éviter la confusion avec l'utilisation d'autres types de MN pour lesquels les résultats auraient différé. Les retombées et les limites de cette recherche que nous identifions dans la section suivante s'ajoutent à cette contribution.

5.3 Les retombées et les limites de la recherche

Au regard de nos résultats, nous soulignons les retombées et les limites de notre recherche. Les retombées résultent de l'utilisation de l'IÉ comme modèle structurant d'une recherche s'intéressant au développement des CN dans un contexte numérique. Aussi, nous identifions des facteurs pour favoriser l'utilisation de TN dans un contexte d'enseignement-apprentissage, et ainsi améliorer la pratique enseignante en contexte numérique.

Dans ce chapitre, nous avons d'abord identifié l'IÉ comme un modèle adapté pour planifier, intervenir et réfléchir à l'intégration des TN en contexte d'enseignement-apprentissage, et ce, tant au niveau du choix des TN, des CN à développer que des acteurs impliqués dans l'IÉ. Précisément, en nous intéressant aux pratiques anticipées, effectives et réflexives de l'enseignant comme des étudiants, nous avons été en mesure de fournir des réponses à certains éléments encore peu abordés dans la littérature (Samson *et al.*, 2015), à savoir le contexte d'utilisation du MN, ses caractéristiques et fonctionnalités utilisées ainsi que les pratiques d'utilisation par l'enseignant et par les étudiants. Nous arrivons à situer les CN, dont le développement chez les étudiants est jugé nécessaire par les divers acteurs sociaux, économiques et politiques, comme des compétences transversales qui s'actualisent dans un contexte numérique en constante évolution. Comprendre les CN de cette façon permet d'identifier des pratiques déjà

existantes mobilisant des CN et, conséquemment, vient diminuer le sentiment de surcharge de travail qui peut être perçu par les enseignants, notamment dans la foulée du Plan d'action numérique (Gouvernement du Québec, 2018a). Par ailleurs, l'utilisation du modèle de l'IÉ nous amène à considérer de façon évolutive chaque acteur qui y est impliqué, de manière à identifier l'encadrement nécessaire pour mener à bien les activités d'enseignement-apprentissage se réalisant dans un dispositif numérique.

Plus encore, au regard de notre adaptation de l'IÉ – en contexte universitaire et à travers l'utilisation d'un dispositif numérique –, nous considérons que la méthode utilisée dans cette thèse est en mesure de soutenir l'analyse de tout processus d'enseignement qui vise le développement de CN et, de manière plus englobante, la littératie numérique. Cette contribution nous apparaît importante dans le contexte actuel, où le Gouvernement du Québec déploie des politiques visant le développement de CN de manière continue dans tous les ordres d'enseignement (Gouvernement du Québec, 2018a; MEES, 2019b).

Précisément, l'approche employée a le potentiel de tracer des frontières entre la compréhension de ce que sont les CN et la littératie numérique. Nous répondons ainsi à une littérature scientifique, qui entretient un flou conceptuel autour de ces deux concepts (Johnson *et al.*, 2016; Spante *et al.*, 2018). En effet, dans le cadre conceptuel, nous avons proposé que la littératie numérique représente globalement l'ensemble des compétences, soutenues par des connaissances, habiletés et attitudes mobilisées dans les pratiques numériques inhérentes au développement personnel, à l'intégration professionnelle et socioculturelle. Nous avons également avancé que la littératie numérique s'actualise et se manifeste lors d'usages et de pratiques dites « numériques ». Par son caractère spatiotemporel dynamique, nous reconnaissions ainsi l'importance de préciser le contexte dans lequel elle s'inscrit. Enfin, nous avons identifié trois grandes catégories de CN se retrouvant minimalement sous la littératie

numérique, à savoir : 1) la maîtrise des TN; 2) l'utilisation de l'information; 3) la dimension sociale.

En analysant le développement de CN à partir du modèle de l'IÉ, nous arrivons à identifier des connaissances, des habiletés et des attitudes mobilisées dans les pratiques numériques dans leur contexte précis, et à les associer aux CN selon un référentiel retenu. Précisément, à partir de l'espace transitionnel représentant le lieu de rencontre à travers le dispositif numérique (Lenoir *et al.*, 2002) sont considérées les interactions entre étudiants, étudiant(s)-contenu et étudiant(s)-enseignant (Bernard *et al.*, 2009) ainsi que les autres éléments que nous jugeons fondamentaux. Dans notre modèle de IÉ, ces éléments sont la prise en compte de l'environnement (Lenoir, 2009), la mise en place de conditions – techniques, méthodologiques et relationnelles – favorisant le développement des CN et la considération du profil socioculturel de chacun des étudiants (Collin, 2013; Collin et Karsenti, 2013). C'est dans ce contexte plus englobant que la méthodologie utilisée, bâtie autour de quatre méthodes distinctes appelant aux perceptions et réflexions des acteurs ainsi qu'à l'observation *in situ*, a permis d'identifier les CN mobilisées par les pratiques d'enseignement-apprentissage intégrant des TN en milieu universitaire. Ainsi, par notre recherche exploratoire, qui cherchait à trouver et non pas à prouver (Van der Maren, 2004), l'approche de l'IÉ nous permet de contrer une limite méthodologique que Collin, Guichon *et al.* (2015) qualifient de récurrente dans les recherches s'intéressant au numérique en éducation, alors que ces dernières s'inscrivent majoritairement dans la seule perspective étudiante. Elles sont aussi peu nombreuses à avoir documenté les CN ou encore les stratégies d'apprentissage utilisées avec les TN (Pierard *et al.*, 2019; Roussel *et al.*, 2017). Par cette approche ont ainsi été considérées les diverses réalités entourant le processus d'enseignement-apprentissage (Maubant, 2007) dans l'optique de pouvoir adapter l'acte d'enseigner *au* et *par* le numérique. Ainsi, des indications sont proposées pour orienter la recherche sur les pratiques privilégiant le développement de CN, et de manière plus générale celles en littératie numérique.

Également, cette recherche, bien qu'orientée sur l'utilisation du MN, nous amène à dégager des facteurs influençant l'utilisation des TN au regard du développement des CN. Ainsi, en nous basant sur notre adaptation de l'espace transitionnel, nous positionnons comme facteur fondamental la nécessaire prise en considération du profil socioculturel des étudiants et l'adoption d'une approche sociocritique du numérique en éducation (Collin, Guichon *et al.*, 2015). Nous identifions aussi comme facteur essentiel la présence continue de l'enseignant, dès le contact initial et pour l'ensemble du trimestre, de manière à accompagner l'étudiant dans les activités d'enseignement-apprentissage se réalisant à travers le dispositif numérique. D'une part, cette présence se vit dans les interactions directes entre l'enseignant et les étudiants. D'autre part, cette présence vient, de manière indirecte, soutenir les interactions entre les étudiants, sinon entre l'étudiant et les TN. Ainsi, cette présence peut se retrouver à même les ressources pédagogiques mises à la disposition des étudiants pour soutenir leur apprentissage, par exemple à même la conception du MN, dans l'accompagnement qui est offert par le style d'écriture, notamment. De ce dernier facteur découle une contribution liée à la conception de MN. Comme autre facteur, nous soulignons l'alignement et l'authenticité dans les activités d'enseignement-apprentissage. Réfléchir l'intégration des TN selon l'alignement technopédagogique vient confirmer la pertinence de leur utilisation, permet de voir émerger les contraintes et ainsi assurer qu'elles soutiennent effectivement l'enseignement et l'apprentissage visé. Cet alignement assure la cohérence entre l'identification des objectifs en réinvestissant dans les activités d'évaluation les CN mobilisées dans les méthodes pédagogiques. Aussi, les activités doivent se dérouler dans un contexte authentique, c'est-à-dire qui représente la vie extrascolaire des étudiants dans le respect de leur profil particulier. Cette étude nous amène enfin à considérer le choix d'utiliser une TN non seulement parce qu'elle peut répondre à un besoin pédagogique, mais aussi en considérant son adéquation aux autres TN présentes dans l'espace transitionnel. Cette dernière remarque nous amène à souligner certaines limites de notre recherche.

Par la multiplicité de modalités de collecte de données, notre cadre méthodologique visait à réduire les faiblesses d'une méthode par les forces d'une autre (Karsenti et Demers, 2018) et à assurer la triangulation des données afin de « mieux comprendre la dynamique interne [du] cas » (Roy, 2003, p. 203). Toutefois, nous reconnaissons que le fait d'avoir isolé l'utilisation du MN pour apprécier son apport sur le développement des CN a entraîné deux limites. D'une part, parce que le MN était intégré dans un dispositif contenant plusieurs autres TN, il a été jugé difficile pour l'enseignant et pour les étudiants de distinguer l'apport du MN de celui des autres TN sur le développement des CN. Dans l'interprétation, nous avons donc dû écarter des propos qui ne précisaient pas l'utilisation du MN. D'autre part, parce que le contenu du MN s'inscrit dans l'acquisition de connaissances et d'habiletés soutenant le développement de CN de la sphère fonctionnelle (programmation informatique), les étudiants ont parfois été influencés par ce contenu plus que par le MN en tant que TN. Conséquemment, dans les propos plus généraux sur le développement des CN, il a parfois été difficile d'isoler l'apport de cette TN. Les nuances ont néanmoins été apportées lorsque cela était nécessaire pour situer l'apport du MN.

À la croisée des cadres conceptuel et méthodologique, nous identifions une autre limite. En effet, dans notre conception initiale, la recherche se basait sur une comparaison des pratiques anticipées, effectives et réflexives de manière à identifier les écarts de perceptions selon chaque séance. L'IÉ se découpaient en sept séances. Or, en ce qui concerne l'enseignant, cette comparaison n'a pas pu avoir lieu comme prévu, considérant que sa pratique réflexive s'est amorcée à l'entretien préliminaire (E0) pour se répercuter dans ses propos dès le premier entretien préséance (E1). Ainsi, bien que notre devis méthodologique ait été respecté, c'est précisément lors de l'analyse des résultats que nous avons pleinement réalisé, au-delà du processus itératif de l'IÉ, le caractère dynamique des pratiques réflexives de l'enseignant. Néanmoins, outre le fait que nous n'avons pas pu comparer les données préséances et postséances respectivement pour chaque séance, cette limite ne vient pas influencer la qualité de

nos résultats, mais seulement la façon de les présenter. Par ailleurs, si nous avions à reproduire cette recherche, le devis serait révisé de manière à saisir cette perception évolutive, tout en réduisant le temps d'entretien pour l'enseignant et par le fait même, certaines redites.

Enfin, nous notons comme limite sur le plan conceptuel, la difficulté d'avoir une compréhension commune des CN. Bien que nous avions ciblé un cadre référentiel, que ce dernier ait été présenté et remis avant chaque entretien à l'enseignant, certaines incompréhensions ont persisté au fil des entretiens, notamment en ce qui concerne les compétences liées à l'utilisation critique de l'information. Cette même situation apparaît chez les étudiants, alors que les résultats liés aux énoncés de CN dans le questionnaire ne sont pas toujours concordants avec les propos partagés en groupes de discussion. Bien qu'une faible proportion des données demeure plus difficile à interpréter, la triangulation assurée par la multiplicité de nos méthodes de collecte de données vient minimiser les effets de cette limite. Elle souligne néanmoins, surtout dans un contexte de compétences transversales où la responsabilité est partagée par plusieurs acteurs, l'importance d'avoir un référentiel de compétences simple, qui permet à tous de partager le même langage et une compréhension commune.

LA CONCLUSION

Dans cette thèse, nous nous sommes intéressée à la présence des technologies numériques (TN) que nous qualifions d'éducatives, le manuel numérique (MN) en particulier dans le contexte d'enseignement-apprentissage universitaire, et plus précisément à leur apport dans le développement des compétences numériques (CN) des étudiants. Guidée par le modèle de l'intervention éducative (IÉ), cette étude de cas a porté un éclairage sur les facteurs de succès inhérents à l'utilisation des TN sur le développement des CN, dans un contexte où des injonctions politiques se déploient pour intégrer les CN à l'éducation selon un Continuum de développement, du primaire à l'université (MEES, 2019b).

Dans le premier chapitre, nous avons présenté une problématique faisant état des défis et obstacles à relever dans le contexte universitaire en ce qui concerne l'utilisation des TN et le développement de compétences considérées essentielles à l'intégration sociale, culturelle et politique.

Dans le deuxième chapitre, le cadre conceptuel a été proposé selon les phases du modèle de l'IÉ (Lenoir, 2009, 2014; Lenoir *et al.*, 2001), adapté à notre étude en tant que cadre de référence. Ainsi, à la phase préactive, nous avons associé le concept de design pédagogique ADDIE (Branch, 2009) et à la phase interactive, le MN a été défini et présenté en tant que TN éducative retenue pour cette étude. À la troisième phase de l'IÉ, la phase réflexive, nous avons proposé une articulation entre les concepts de « littératie numérique » et de « CN » afin de situer notre compréhension et notre positionnement dans le flou conceptuel, qui se perpétue dans la littérature scientifique sur ces termes (Johnson *et al.*, 2016; Spante *et al.*, 2018).

Dans le troisième chapitre, nous avons justifié le recours à l'étude de cas comme méthode nous permettant de mener une recherche qualitative-interprétative de type exploratoire. Le processus de sélection et le cas unique retenu y ont été présentés. Ce chapitre nous a permis d'étaler la diversité des modalités de collecte de données utilisées. D'une part, l'observation directe par l'étudiante-chercheuse nous a permis de constater, en séances de classe, les activités d'enseignement-apprentissage mobilisant le MN. D'autre part, les entretiens avec l'enseignant ainsi que le questionnaire et les groupes de discussion avec les étudiants nous ont donné accès aux discours des acteurs et à leurs perceptions et réflexions sur l'apport du MN au regard du développement des CN des étudiants. Enfin, par la diversité des méthodes utilisées, nous avons pu démontrer comment la triangulation des données a été assurée tant par les types de données collectées (invoquées, suscitées et provoquées) que par les informateurs consultés (l'enseignant, ses étudiants, l'étudiante-chercheuse).

Dans le quatrième chapitre, nous avons présenté notre interprétation des données propres à notre étude de cas. Nous avons pu démontrer des points de rencontre et des écarts dans les propos partagés par les acteurs en ce qui concerne leurs perceptions sur l'apport du MN dans le développement des CN des étudiants. En termes de convergence, nous avons été en mesure d'identifier que les CN de la sphère fonctionnelle, celles liées à l'apprentissage numérique et celles liées à la sphère de production sont les plus susceptibles d'être mobilisées par le MN. Pour ce qui est des écarts, nous les relevons dans les usages du MN, entre ce qui est attendu par l'enseignant et ce qui effectué par les étudiants, par exemple dans la réalisation des exercices et dans les possibilités d'apporter des corrections au MN. Ces écarts de perceptions impliquent le développement de CN qui n'était pas initialement prévu. Aussi, dans les perceptions de l'enseignant, nous relevons des écarts, que nous avons nommés les prises de conscience pédagogiques. Celles-ci concernent la sollicitation accrue de l'autonomie de l'étudiant par les TN pour soutenir leur apprentissage ainsi

que la reconnaissance de contraintes ou de prédispositions liées au bien-être numérique et susceptibles d'influencer le développement de l'ensemble des CN.

Dans le cinquième chapitre, nous avons discuté du recours à l'IÉ comme modèle adapté pour guider des études s'intéressant à l'utilisation du MN s'inscrivant comme une TN éducative, en contexte d'enseignement-apprentissage universitaire et, plus particulièrement, à son apport sur le développement des CN des étudiants. L'utilisation de ce modèle nous a amenée à mieux saisir l'importance d'intégrer les TN à une « pédagogie réfléchie et humaine », comme souligné par la CÉUL (2014, p. 23). Nous avons également été en mesure d'identifier des facteurs influençant l'utilisation de TN au service de l'enseignement et de l'apprentissage, notamment sur le développement des CN.

Enfin, par la perspective exploratoire de cette étude de cas, des indications à considérer dans des études ultérieures (Roy, 2003) ont émergé, notamment en ce qui concerne les pratiques pédagogiques et les conditions favorisant le développement de CN. Ainsi, nous arrivons à proposer quatre grandes recommandations pour favoriser l'intégration du MN de manière à soutenir le développement des CN dans le respect de la diversité des profils des étudiants. Dans cette recherche, nous nous sommes spécifiquement penchée sur le MN. Nous suggérons néanmoins que ces recommandations puissent également guider les enseignants dans l'intégration des diverses TN dites éducatives intégrées en contexte d'enseignement-apprentissage.

Recommandation 1 : Anticiper le développement des compétences numériques, pour mieux agir et apprécier leur atteinte

Considérant que :

- la recherche en éducation sur les TN et leur apport sur les CN s'avère encore cantonnée dans des approches quantitatives, négligeant les perceptions des acteurs, notamment celles des étudiants, et l'utilisation réelle des TN (Pierard *et al.*, 2019);
- dans cette recherche, le modèle de l'IÉ s'est avéré efficient dans la modélisation des pratiques pédagogiques intégrant des TN sur le développement des CN; et que
- les CN sont susceptibles d'être plus développées que ce qui est anticipé;

Nous recommandons :

L'application du modèle de l'IÉ tel que proposé dans cette étude afin de planifier, comprendre et expliquer les pratiques permettant d'atteindre la finalité liée au développement des CN. Cette modélisation permet l'identification des intentions liées au développement des CN, des éléments de contenu à enseigner aux étudiants; des considérations et des conditions techniques, méthodologiques et relationnelles à mettre en place, pour soutenir le développement des CN des étudiants dans le contexte particulier dans lequel ils évoluent et dans le respect de leur profil d'« apprenant numérique ».

Recommandation 2 : Lever les barrières technologiques entravant le développement des compétences numériques

Considérant que :

- le nombre de situations où les TN sont intégrées en tant que soutien à l'enseignement et à l'apprentissage est en croissance;
- les enseignants et les étudiants arrivent en classe avec un profil varié, modulé notamment par leurs expériences antérieures et leurs activités extrascolaires;
- tous les usagers ne possèdent pas les CN de la sphère fonctionnelle pour aisément utiliser les TN, qu'ils peuvent éprouver des difficultés (Pierard *et al.*, 2019) ou encore percevoir de manières différentes l'utilisation des TN qui leur sont proposées (Allaire, 2006; Fastrez et Philippette, 2017);

Nous recommandons :

Que les TN à visée éducative soient présentées pour ce qu'elles peuvent offrir au regard des attentes et des objectifs du cours. Cette présentation, idéalement en présentiel, devrait faire l'objet d'une discussion entre l'enseignant responsable et les étudiants lors d'un premier contact en début de trimestre, de manière à favoriser une compréhension partagée et faire émerger des difficultés anticipées ainsi que les conditions à mettre en place.

Qu'un accompagnement initial et continu soit mis en place afin d'offrir une mise à niveau des CN liées à l'utilisation des TN (sphère fonctionnelle), et de favoriser l'adoption des TN de manière dynamique pour soutenir le développement des CN des autres sphères, selon les besoins de chacun. Précisément, en salle de classe, nous recommandons le modelage à l'usage des fonctionnalités pour diminuer les difficultés liées à celles-ci et en favoriser l'utilisation par les étudiants. Cet accompagnement dynamique peut se déployer chez les étudiants par l'enseignant, sinon par des

ressources externes ciblées et connues par ceux-ci. Il peut également se vivre chez l'enseignant par les conseillers pédagogiques de son établissement. Ultimement, cet accompagnement peut s'inscrire dans ce que McDougall et Potter (2019) identifient comme étant le *third space*, soit la création d'un lieu de rencontre et de partage pour tisser des liens entre les acquis numériques attendus du milieu éducatif et ceux issus de l'extérieur.

Recommandation 3 : Penser l'intégration des technologies numériques comme des dispositifs en soutien aux activités d'enseignement-apprentissage qui soient alignées, authentiques, inclusives et actives

Considérant que selon les activités mobilisées, les TN ont le potentiel de :

- développer des CN de haut niveaux cognitifs (Churches, 2009);
- renforcer l'engagement des étudiants et des enseignants dans leurs activités (Endrizzi, 2012);
- s'insérer dans un environnement d'apprentissage qui soit dirigé vers l'apprenant, flexible et qui favorise une approche dite inclusive (Treviranus et Coombs, 2000);

Nous recommandons, afin de favoriser le développement des CN, que :

L'intégration et le choix des TN soient réfléchis selon l'alignement technopédagogique afin d'assurer la cohérence entre les objectifs à atteindre, les activités proposées et leur évaluation (Meyer *et al.*, 2019). Pour ce faire, nous suggérons le recours à la taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique par Churches (2009). De plus, ces activités doivent être issues de situations se rapprochant le plus possible de ce qui attend les étudiants dans leur vie professionnelle future (Prégent *et al.*, 2009), de manière à mieux les préparer au marché du travail.

Une fois les barrières liées à l'accès et aux CN de la sphère fonctionnelle levées, les TN devraient être intégrées dans des activités variées, actives de manière à soutenir l'apprentissage socioconstructiviste par le développement de connaissances à la fois individuelles et collectives visant à soutenir le développement des CN (Jézégou, 2010a), tout comme leur motivation et leur engagement.

Recommandation 4 : Viser une approche institutionnelle pour favoriser un développement progressif et durable des compétences numériques des étudiants

Considérant :

- la multiplicité de compréhensions et de définitions inhérentes aux CN;
- l'étendue des CN et la variabilité des CN selon les disciplines;
- le caractère dynamique et évolutif des CN ;

Nous recommandons :

L'adoption d'une approche institutionnelle, pour assurer un développement continu, progressif et durable des diverses sphères de CN. Pour ce faire, nous suggérons l'adoption d'un cadre de référence commun, compris et partagé par tous. En complémentarité, nous réitérons la pertinence de mettre en place un espace, comme c'est le cas actuellement pour les compétences informationnelles, qui puisse se retrouver dans les bibliothèques universitaires de manière à diminuer les écarts entre ce qui est attendu des politiques publiques et les conditions nécessaires pour parvenir à développer les CN des étudiants de manière continue et transversale.

Cette étude ouvre la porte à d'autres pistes de recherche, notamment en ce qui concerne l'interrelation entre chacune des TN au regard du développement des CN. Il est d'ailleurs suggéré que la méthodologie appliquée dans cette recherche puisse être répliquée avec d'autres TN. Également, il serait intéressant de mener une étude de cas similaire dans un domaine autre que celui de cette présente recherche, pour lequel des CN s'inscriraient à même les objectifs disciplinaires. Aussi, nous souhaiterions nous pencher sur les fonctionnalités du MN et des autres TN permettant de soutenir les étudiants en situation de handicap qui n'ont été qu'effleurées dans les propos des étudiants. Enfin, nous serions intéressée à mettre à l'essai le référentiel de la CN proposé par le MEES (2019a) et ainsi contribuer à porter un éclairage sur le profil attendu pour les étudiants universitaires dans le Continuum de développement de la compétence numérique (MEES, 2019b).

Dans cette recherche, notre regard s'est posé sur l'apport des TN, du MN en particulier, en soutien à l'enseignement et à l'apprentissage, mais surtout de manière plus globale afin de soutenir le développement des CN des étudiants universitaires. En identifiant les difficultés et les facteurs liés à l'utilisation du MN et influençant le développement des CN, nous espérons pouvoir sensibiliser les acteurs inhérents à l'enseignement et à l'apprentissage à l'importance d'assurer un contexte pédagogique numérique équitable pour tous. Concrètement, il est souhaité que cette recherche puisse porter la réflexion vers les possibilités de limiter les contextes pouvant reproduire les inégalités numériques en levant les barrières inhérentes à l'avoir, au savoir et au pouvoir (Collin, 2013).

ANNEXE A

LE PROFIL DE L'APPRENANT NUMÉRIQUE

Learner profile (Jisc, s.d) [Notre traduction]

Le profil de l'apprenant numérique selon les six éléments des compétences numériques

Learner profile (Jisc, s.d) [Notre traduction]

Compétences technologiques : L'utilisation d'appareils, d'applications, de logiciels et de services basés sur les TN

Un apprenant numérique peut :

- Utiliser des dispositifs basés sur les TN (ordinateurs portables, tablettes, smartphones, ordinateurs de bureau, instruments numériques et équipements);
- Utiliser une souris, un clavier, un écran tactile, un contrôle vocal et d'autres formes d'entrée;
- Utiliser des écrans, des casques audio et d'autres formes de sortie audio-vidéo;
- Utiliser des dispositifs de capture numérique tels qu'une caméra ou un enregistreur audio;
- Utiliser des logiciels de productivité de base (édition de texte, présentation, feuilles de calcul, retouche d'images);
- Utiliser un navigateur web et les moteurs de recherche;
- Utilise le courrier électronique et d'autres services de communication numérique, par exemple le texte, le partage de photos, la vidéoconférence;
- Se connecter et utiliser les environnements numériques de l'université;
- Se connecter et utiliser une gamme de services numériques personnels tels que les médias sociaux, les achats en ligne, les sites de partage;
- Adopter de nouveaux appareils, applications, logiciels et services et s'adapter aux TN à mesure qu'elles évoluent;
- Connaître les limites de sa compétence numérique et savoir comment demander de l'aide lorsque requise.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Utiliser un large éventail d'applications numériques, de services, de *plug-ins* pour accomplir les tâches quotidiennes;
- Être à l'aise avec différents appareils numériques, interfaces et plateformes;
- Garder les appareils numériques à l'abri des logiciels malveillants;
- Gérer les paramètres de sécurité et de confidentialité dans les services numériques;
- Explorer les technologies, les outils et les services numériques en profondeur pour comprendre leurs fonctionnalités et leurs utilisations;
- Trouver des solutions de rechange lorsque les choses tournent mal;
- Comprendre les concepts de base en informatique, en codage et en développement de logiciels et d'applications.

Productivité avec les TN : L'utilisation d'outils basés sur les TN pour exécuter des tâches diverses de manière efficace, productive et en accordant une attention particulière à la qualité

Un apprenant numérique peut :

- Télécharger du matériel sur Internet ou sur le nuage ou dans des espaces partagés institutionnels;
- Organiser, gérer et sauvegarder les fichiers numériques;
- Choisir des logiciels/applications et services adaptés aux exigences de la tâche demandée;
- Travailler efficacement avec différents logiciels/applications et services pour réaliser des tâches liées à l'apprentissage;
- Trouver des solutions numériques;

- Adapter et personnaliser les logiciels/applications et services en fonction des préférences et des besoins personnels (par exemple, des fonctionnalités d'accessibilité);
- Utiliser des outils numériques pour adapter l'apprentissage à d'autres demandes et optimiser le temps d'apprentissage (par exemple, utiliser des calendriers, des listes de tâches, des applications de gestion de projets et de temps, des bases de données de contacts, des outils de classement);
- Choisir de nouveaux appareils et logiciels/applications/services – y compris les *plug-ins* et les mises à jour – en fonction de l'évaluation de leur valeur.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Facilement adopter, adapter et mettre à jour les TN;
- Développer un environnement numérique personnel à partir d'une gamme d'outils et de services;
- Comprendre comment les TN changent les pratiques au travail, dans l'éducation et dans la vie sociale.

Compétences informationnelles : La capacité à trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques

Un apprenant numérique peut :

- Trouver des informations numériques pertinentes à l'aide de moteurs de recherche, d'index ou de nuages de mots;
- Utiliser des termes de recherche appropriés;
- Trouver de l'information dans des wikis, des articles de blogue, des revues savantes, des livres électroniques et sur le web ouvert;
- Organiser et gérer des informations numériques à l'aide de différents espaces de fichiers et de dossiers, de signets, de logiciels de gestion des références et de balisage;
- Juger si les informations numériques sont fiables et pertinentes;
- Distinguer différents types d'information, par exemple académique, professionnelle, personnelle et politique;
- Utiliser l'information pour répondre aux questions, résoudre les problèmes, informer la pratique et rédiger des travaux;
- Partager l'information avec les enseignants, les pairs et d'autres personnes participant à l'apprentissage;
- Connaître et suivre les règles du droit d'auteur;
- Utiliser uniquement des sources légales;
- Comprendre et éviter le plagiat.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Utiliser des outils de curation tels que les tableaux d'affichage, le *bookmarking* social et les agrégateurs personnels pour rassembler l'information;
- Enregistrer et examiner l'information pour y accéder et l'utiliser ultérieurement;
- Partager l'information publiquement pour développer son apprentissage et ses intérêts personnels;
- Utiliser des alternatives de droits d'auteur, telles que les licences *Creative Commons*;
- Citer de manière appropriée les différentes sources d'information numérique.

Utilisation des données numériques : La capacité de rassembler, gérer, accéder et utiliser les données numériques**Un apprenant numérique peut :**

- Gérer, accéder à des données numériques et les utiliser dans des feuilles de calcul et d'autres médias;
- Comprendre comment interpréter les données pertinentes au sujet de l'étude;
- Enregistrer et utiliser des données personnelles pour soutenir l'apprentissage et le développement personnel;
- S'assurer que les données personnelles sont sécurisées et utiliser les paramètres de confidentialité de manière appropriée.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Suivre les directives éthiques, légales et de sécurité appropriées lors de l'utilisation des données numériques;
- Analyser les données dans les bases de données et les tableurs en exécutant des requêtes, des analyses de données et des rapports;
- Comprendre comment les données sont utilisées pour construire des arguments, critiquer des utilisations spécifiques des données;
- Comprendre la nature des algorithmes;
- Effectuer des tests statistiques sur les données.

Compétences médiatiques : La capacité de recevoir des messages et d'y répondre de manière critique dans une gamme de médias numériques**Un apprenant numérique peut :**

- Donner du sens aux messages dans une gamme de médias numériques – texte, graphique, vidéo, animation, audio et multimédia;
- Accéder aux médias numériques pour le divertissement et le plaisir ainsi que pour l'apprentissage;
- Apprécier la manière dont les messages numériques sont conçus, par exemple, pour un public, selon des objectifs visés;
- Connaître et suivre les règles du droit d'auteur et du plagiat applicables aux médias numériques;
- Utiliser uniquement des sources légales de contenu numérique;
- Connaître et utiliser des solutions de rechange telles que les licences *Creative Commons*;
- Utiliser un référencement approprié pour les médias numériques;
- Comprendre et éviter le plagiat dans l'utilisation des médias numériques.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Évaluer de manière critique les médias numériques et les messages en fonction de la provenance, de l'objectif et des valeurs de production;
 - Utiliser une gamme d'outils d'édition de médias numériques;
 - Comprendre certains aspects techniques de la production de médias numériques;
 - Comprendre comment les médias numériques remodèlent le discours social et politique ainsi que la vie personnelle;
 - Partager des médias numériques pour que les autres puissent y accéder.
-

Création numérique : La capacité de concevoir et/ou de créer de nouveaux objets et matériels numériques

Un apprenant numérique peut :

- Concevoir de nouvelles productions numériques, par exemple des messages, des podcasts, des pages web, des entrées wiki, des présentations, des infographies;
- Capturer, éditer et produire des médias numériques, par exemple vidéo et audio.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Créer, partager et présenter des productions numériques avec une conscience de l'objectif et du public visé;
- Concevoir et coder des applications ou autres éléments interactifs;
- Concevoir des jeux numériques, des environnements virtuels et des interfaces.

Résolution de problème : La capacité d'utiliser des données probantes numériques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions

Un apprenant numérique peut :

- Prendre des décisions et résoudre des problèmes basés sur des données probantes numériques;
- Recueillir des données en utilisant des outils numériques pertinents pour le sujet, par exemple la capture de données, vidéo, audio;
- Accéder à des ensembles de données pertinents pour le domaine et les utiliser;
- Concevoir et administrer des sondages en ligne;
- Analyser les données en utilisant des outils qualitatifs et quantitatifs simples.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Analyser les données en utilisant des outils et des techniques avancés;
- Interpréter les résultats;
- Générer de nouvelles questions ou relever de nouveaux défis dans le domaine en utilisant des méthodes numériques;
- Partager des idées de spécialistes (universitaires ou professionnels) dans une gamme de médias numériques, par exemple dans des articles de blogue.

Innovation numérique : La capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN

Un apprenant numérique peut :

- Adopter de nouveaux outils numériques pour l'apprentissage ainsi que de nouvelles façons d'apprendre dans les environnements numériques [nouvelles stratégies d'apprentissage].

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Utiliser les TN pour développer de nouvelles idées, projets et opportunités;
 - Promouvoir de nouveaux outils et opportunités numériques pour les autres;
 - Agir comme un agent de changement numérique ou un « champion ».
-

Communication numérique : La capacité de communiquer efficacement dans les médias et les espaces numériques

Un apprenant numérique peut :

- Participer à une gamme de médias numériques de communication, par exemple courriels, présentations, articles de blogue, vidéoconférence, partage de photos, textes, Twitter, forums en ligne, et comprendre les différences entre ces médias;
- Comprendre et respecter les différentes normes de communication dans différents espaces, par exemple, personnels, sociaux, académiques, professionnels;
- Communiquer avec respect, en reconnaissant que les médias numériques peuvent être utilisés pour intimider, humilier et harceler d'autres personnes;
- Identifier et gérer les communications numériques fausses ou dommageables.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Initier et faciliter les communications numériques pertinentes à l'apprentissage et au sujet étudié;
- Concevoir des communications numériques à des fins différentes, par exemple pour persuader, informer, divertir, guider et soutenir.

Collaboration numérique : La capacité de collaborer aux équipes et groupes de travail numériques

Un apprenant numérique peut :

- Travailler dans des équipes, des groupes et des projets numériques pour produire des résultats partagés ou atteindre des objectifs communs;
- Utiliser des outils collaboratifs tels que le partage de fichiers, des outils de rédaction/dessin partagés, des outils de gestion de projet, des calendriers partagés et des listes de tâches;
- Participer à des environnements collaboratifs en ligne, par exemple des webinaires, des groupes de discussion.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Initier et faciliter les collaborations numériques;
- Collaborer confortablement au-delà des frontières culturelles, nationales ou professionnelles.

Participation numérique : La capacité à participer, faciliter et construire des réseaux numériques;

Un apprenant numérique peut :

- Participer à divers réseaux en ligne liés à des intérêts personnels ou au sujet étudié;
- Partager des ressources numériques, par exemple des liens, des signets, des images, du texte;
- Participer activement à des forums de discussion;
- Poster des commentaires, des «j'aime », etc.;
- Créer et gérer des contacts en ligne.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Créer des réseaux et des opportunités de collaboration, par exemple, en facilitant les échanges en ligne, en répondant aux questions, en rassemblant les réponses, en accueillant de nouveaux participants, en lançant de nouveaux sites/groupes, en ouvrant de nouvelles connexions et de nouvelles conversations;
- Comprendre comment les médias et les réseaux numériques influencent le comportement social.

Compétences liées à l'apprentissage numérique : La capacité de participer et de bénéficier des opportunités d'apprentissage numérique

Un apprenant numérique peut :

- Identifier, choisir et participer à des opportunités d'apprentissage numérique, par exemple des cours en ligne, des podcasts, des tweetfests;
- Identifier, choisir et utiliser des ressources d'apprentissage numériques, par exemple des quiz, des tutoriels en ligne, des simulations, des conférences ouvertes;
- Adapter les outils/matériels numériques en fonction de ses préférences d'apprentissage et de ses besoins d'accès;
- Utiliser les médias numériques pour prendre part à des conversations d'apprentissage avec des enseignants et d'autres étudiants;
- Utiliser des outils numériques (personnels ou organisationnels) pour organiser, planifier et réfléchir sur l'apprentissage, par exemple la cartographie, la prise de notes;
- Enregistrer les résultats d'apprentissage et les utiliser pour l'autoanalyse, la réflexion et pour démontrer l'apprentissage réalisé, par exemple dans un e-portfolio ou un blogue d'apprentissage;
- Utiliser des outils numériques pour prendre des notes, annoter, rassembler et organiser les contenus d'apprentissage, revoir et réviser l'apprentissage;
- Entreprendre l'autoévaluation des besoins d'apprentissage en participant à d'autres formes d'évaluation numérique, en recevant et répondant aux commentaires numériques [rétroactions];
- Gérer le temps et les tâches d'apprentissage, gérer l'attention, l'engagement et la motivation pour apprendre dans l'environnement numérique.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- *Non spécifiée*

Compétences liées à l'enseignement numérique: La capacité de soutenir ses pairs et de développer avec les autres dans des environnements numériques

Un apprenant numérique peut :

- Travailler en collaboration et en soutien avec d'autres apprenants, en utilisant des TN;
- Partager le savoir-faire numérique et l'expertise avec les autres.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Développer des conseils numériques ou du matériel d'apprentissage pour d'autres apprenants;
- Agir en tant que coach numérique formel, mentor ou champion.

Gestion de l'identité numérique : La capacité de développer et de projeter une identité ou des identités numériques positives et de gérer sa réputation numérique (personnelle ou organisationnel) sur une gamme de plateforme

Un apprenant numérique peut :

- Gérer et maintenir ses profils et s'assurer qu'ils conviennent à différents réseaux, par exemple personnel, professionnel, académique;
- Faire attention à sa réputation numérique lors de la publication et de la communication en ligne;
- Comprendre comment les données personnelles sont collectées et utilisées dans différents systèmes et utiliser les paramètres de confidentialité de manière appropriée;
- Maintenir un CV numérique actuel ou un portfolio de travail;
- S'assurer que ses réalisations sont accessibles sous forme numérique (par exemple, via un portfolio électronique, un CV numérique, un site web personnel).

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- Utiliser les blogues et/ou le micro-blogging (par exemple Twitter);
- Analyser son impact numérique, son empreinte et sa réputation à l'aide d'outils d'analyse (par exemple, *Google Analytics*);
- Organiser ses identités personnelles avec soin, par exemple un flux Twitter publié sur un blogue personnel.

Bien-être numérique : La capacité de veiller à la santé, à la sécurité, aux relations et à l'équilibre travail-vie personnelle dans les environnements numériques

Un apprenant numérique peut :

- Utiliser les TN de manière à favoriser son développement personnel, son bien-être et sa sécurité, et à respecter le bien-être et la sécurité des autres;
- Agir positivement contre la cyberintimidation et autres comportements dommageables;
- Considérer les droits et les torts ainsi que les conséquences possibles de son comportement en ligne;
- Utiliser les outils numériques et les médias de manière alignée avec ses valeurs et ses objectifs personnels;
- Utiliser les médias numériques pour accéder aux services, surveiller les problèmes de santé et participer à la communauté;
- Reconnaître que l'information et les médias numériques peuvent causer de la distraction, de la surcharge et du stress, et se déconnecter au besoin;
- Gérer les interactions en ligne et dans le monde réel de manière à favoriser des relations saines.

Aux niveaux supérieurs, l'apprenant numérique peut :

- *Non spécifié*

ANNEXE B

LA GRILLE D'OBSERVATION PROPOSÉE

Grille d'observation

Pour chacune des unités d'observation

Identification des éléments suivants :

1. Fonctionnalités numériques mobilisées avec le MN ou autre technologie éducative (à préciser)
2. Type d'interaction mobilisées (Bernard *et al.*, 2009; Moore, 1989)
 - B1 entre étudiants
 - B2 entre enseignant et étudiants
 - B3 entre l'étudiant et le dispositif
3. Niveaux d'activité cognitive sollicités (Churches, 2009)

Continuum de développement des compétences numériques

Taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)

1 Se souvenir	2 Comprendre	3 Appliquer	4 Analyser	5 Évaluer	6 Créer-cocréer
Verbes d'action associés à chacun des niveaux de la taxonomie (Churches, 2009)					
Reconnaitre	Interpréter	Réaliser	Comparer	Vérifier	Concevoir/ <i>Designner</i>
Lister	Résumer	Mettre en œuvre	Organiser	Formuler des hypothèses	Construire
Décrire	Déduire	Utiliser	Déconstruire	Critiquer, Expérimenter,	Planifier
Identifier	Inférer	Exécuter	Structurer	Juger	Produire
Retrouver	Paraphraser	Afficher	Intégrer	Tester	Inventer
Nommer	Classer	Exposer	...	...	Faire (fabriquer) ...
Localiser	Comparer	Partager			
Trouver	Expliquer	..			
...	Donner des exemples				

Date de l'observation :

Semaine de cours (dans le trimestre) :

Description du contexte général

[...]

Unité d'observation 1 (*section répétée pour chaque unité observée*)

Description de l'unité observée

Début (heure) : ----

Fonctionnalités numériques mobilisées	[avec le MN]	Autres technologies; précisez	Interactions B1 entre étudiants B2 entre enseignant et étudiants B3 entre l'étudiant et le dispositif	Activités cognitives 1 Se souvenir 2 Comprendre 3 Appliquer 4 Analyser 5 Évaluer 6 Créer-cocréer	Précisions
Table des matières interactive					
Listes interactives de tableaux et de figures					
Bibliographie interactive					
Index interactif					
Hyperlien					
Intralien					

Fonctionnalités numériques mobilisées	[avec le MN]	Autres technologies; précisez	Interactions B1 entre étudiants B2 entre enseignant et étudiants B3 entre l'étudiant et le dispositif	Activités cognitives 1 Se souvenir 2 Comprendre 3 Appliquer 4 Analyser 5 Évaluer 6 Créer-cocréer	Précisions
Marque-pages (signets placés par l'utilisateur)					
Recherche textuelle					
Insertion de commentaires					
Surlignement					
Rature de texte, gras, italique					
Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)					
Barre de navigation avec onglets					
Couleurs et icônes pour faciliter le repérage de l'information ou schématisation					
Multimédia vidéo					
Exercices (questions/solutions; cases de réponses à remplir)					

Fonctionnalités numériques mobilisées	[avec le MN]	Autres technologies; précisez	Interactions B1 entre étudiants B2 entre enseignant et étudiants B3 entre l'étudiant et le dispositif	Activités cognitives 1 Se souvenir 2 Comprendre 3 Appliquer 4 Analyser 5 Évaluer 6 Créer-cocréer	Précisions
Jeux et autres activités interactives					
Annotation par l'enseignant (écrite, audio ou vidéo)					
Clavardage/partage de commentaires					
Consultation de fichiers de script associés au MN					
Création (écrite ou autres), p. ex. wiki					
Impression de pages ou de chapitres ou d'autres ressources en ligne					
Autre, précisez : _____ FIN :					

ANNEXE C

LE CANEVAS D'ENTRETIEN SEMI-STRUCTURÉ UTILISÉ AVEC
L'ENSEIGNANT

Canevas d'entretien semi-structuré

Le canevas d'entretien comporte trois sections. La première section est composée des questions relatives aux données sociodémographiques et d'une analyse préliminaire du contexte global de la formation qui seront adressées à l'enseignant universitaire lors d'une rencontre préliminaire. Les deux sections suivantes comportent les questions discutées à chacune des sept séances ciblées par le devis, selon des questions posées avant la séance et après la séance.

SECTION I

Données sociodémographiques

1. Sexe
2. Âge
3. Années d'expérience en enseignement universitaire
4. Années d'expérience d'utilisation pédagogique du MN en enseignement universitaire
5. Plus précisément avec [titre du MN]

Analyse du contexte global – rencontre préliminaire

Contexte et caractéristiques du public cible et inventaire des ressources existantes ainsi que des outils de diffusion

1. Pouvez-vous présenter et décrire le contexte du cours (insertion dans le programme, objectifs du cours, appréciation qualitative par rapport au programme, etc.) et les caractéristiques du public cible?

(description)

2. Pouvez-vous situer le cours selon les éléments suivants :

Modalité du cours

- En présence
- Hybride
- Autre : _____
- Précisez :

Trimestre visé

- Automne

- Hiver
- Été

Nombre de séances prévues en classe : _____

Plage horaire du cours : _____

Nombre d'étudiants inscrits : _____

Programme : _____

Ressources d'aide technologique disponibles pour soutenir les étudiants en ligne :

Lister :

Support technologique :

Lister :

Autres :

Lister :

Ressources d'aide technologique disponibles pour soutenir l'enseignant :

En ligne :

Lister :

Support technologique :

Lister :

Autres :

Lister

Description du MN [titre du MN]

3. Pouvez-vous présenter le MN [Titre du MN] ainsi que les raisons qui vous ont mené à le concevoir et à l'utiliser comme ouvrage de référence dans ce cours?

(description)

Pouvez-vous préciser votre réponse selon les éléments suivants :

Selon le continuum d'intégration de multimédia, d'interactivité et de personnalisation (Université du Québec, 2013, p. 6), identifiez le type de MN

Potentiel d'intégration de multimédia, d'interactivité et de personnalisation		
Absence		Présence accrue
<p>Un manuel homothétique* est une version numérisée d'un livre papier. Celui-ci peut contenir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • images; • schémas; • tableaux; • tout autre élément pédagogique que le papier peut aussi supporter. 	<p>Un manuel enrichi est défini par l'intégration de ressources numériques telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • hypertexte; • son; • vidéo; • animation; • etc. 	<p>Le manuel personnalisable permet au formateur, à même le texte, de modifier les parcours offerts dans le livre, selon les intentions pédagogiques.</p>

a. Le terme homothétique a été utilisé pour la première fois afin de décrire ce type de manuel sur le site [EduSciel](#) du ministère de l'Éducation nationale française, version du 17 novembre 2008.

- Homothétique
- Enrichi
- Personnalisable

Précisez :

Le format dans lequel le MN est offert

- EPUB
- PDF
- Intégré à un environnement numérique d'apprentissage
- Autre, précisez : _____

Le titre du MN :

Les fonctionnalités numériques disponibles dans [titre du MN]? Précisez à partir des fonctionnalités suivantes :

Fonctionnalités numériques disponibles dans [titre du MN]	Précisez
Table des matières interactive	
Listes interactives de tableaux et de figures	
Bibliographie interactive	
Glossaire interactif	
<i>Hyperlien*</i> Lien permettant d'accéder à une ressource (document, page web, etc.) à l'extérieur de [Titre du MN]	
<i>Intralien*</i> Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur de [Titre du MN]	
Marque-pages (signets placés par l'utilisateur)	

Recherche textuelle	
Insertion de commentaires	
Surlignement	
Rature de texte, gras, italique	
Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)	
Barre de navigation avec onglets	
Couleurs pour faciliter le repérage de l'information ou schématisation	
Multimédia audio et vidéo, ou animation	
Exercices (questions et cases de réponses à remplir)	
Jeux et autres activités interactives	
Annotation par l'enseignant (écrite, audio ou vidéo intégrée dans le texte)	
Clavardage/partage de commentaires	
Création (écrite ou autres)	
Impression de pages ou de chapitres	
Autre, précisez : _____	

Considérations préalables pour l'enseignant

4. Pouvez-vous identifier quelles considérations vous avez à l'égard de l'adoption du MN selon les trois axes suivants (Depover et Strebelle, 1997) :

- Axe technique. Comment avez-vous envisagé l'utilisation du MN sur le plan technique? Avez-vous considéré des possibilités de soutien technique, avez-vous reçu une formation, observé d'autres contextes d'utilisation pédagogique d'un MN? Aussi, avez-vous considéré la disposition du local, l'accès à des prises électriques pour les ordinateurs, etc.?
- Axe relationnel. Comment avez-vous considéré les changements relationnels potentiels au regard de l'utilisation du MN, pour vous et pour vos étudiants, par exemple en ce qui concerne l'ouverture au changement, la motivation et l'engagement dans l'enseignement et dans l'apprentissage? Avez-vous questionné vos

propres compétences numériques, celles de vos étudiants sur le plan de leur apprentissage?

- Axe méthodologique. Comment avez-vous considéré les changements sur le plan des dispositions ou des conditions à mettre en place pour assurer l'intégration du MN? Par exemple, comment le manuel a-t-il été présenté aux étudiants? Avez-vous considéré un temps d'appropriation du manuel, de la formation? Avez-vous ciblé l'utilisation de fonctionnalités précises, etc.?

5. Est-ce le premier MN que vous utilisez en contexte d'enseignement-apprentissage? Pouvez-vous décrire votre expérience avec les manuels numériques? (Difficultés, avantages)
6. Pouvez-vous décrire comment les étudiants auront accès à [Titre du MN] en classe et pour les activités de préparation au cours? Précisez.

Autres TN

7. Pouvez-vous identifier et décrire les autres TN principalement utilisées dans le cadre du cours pour soutenir les apprentissages des étudiants? Précisez.

Lister selon A, B, C

8. Pouvez-vous préciser pour chacune des TN nommées ci-dessous (A, B, C, etc.) les fonctionnalités numériques disponibles ? Précisez.

Fonctionnalités numériques disponibles dans la TN :	Précisez pour quelles TN (A, B, C, etc.)
Table des matières interactive	
Listes interactives de tableaux et de figures	
Bibliographie interactive	
Glossaire interactif	
Hyperlien* <i>Lien permettant d'accéder à une autre ressource (document, page web, etc.)</i>	
Intralien* <i>Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur de la ressource technologique</i>	
Marque-pages (signets placés par l'utilisateur)	
Recherche textuelle	

Insertion de commentaires	
Surlignement	
Rature de texte, gras, italique	
Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)	
Barre de navigation avec onglets	
Couleurs pour faciliter le repérage de l'information ou schématisation	
Multimédia audio et vidéo, ou animation	
Exercices (questions et cases de réponses à remplir)	
Jeux et autres activités interactives	
Annotation par l'enseignant (écrite, audio ou vidéo intégrée dans le texte)	
Clavardage/partage de commentaires	
Création (écrite ou autres)	
Impression de ressources en ligne	
Autre, précisez : _____	

9. Pouvez-vous identifier les moyens de communication technologiques utilisés entre vous et les étudiants? Lister :
10. Pouvez-vous identifier les moyens de communication technologiques utilisés entre étudiants ?Lister :
11. Pouvez-vous identifier les outils de diffusion de contenu utilisés dans le cadre de ce cours?
Site web/Environnement numérique d'apprentissage institutionnel (précisez)/Autre, (précisez)

Je vous remercie pour le temps accordé pour cet échange préliminaire.

SECTION II – Avant la séance de cours

1. Pouvez-vous décrire les activités d'enseignement-apprentissage mobilisant le dispositif numérique intégrant [Titre du MN] qui sont prévues en préparation au cours par les étudiants ou lors de celui-ci selon :

Activité 1 :

l'objectif d'apprentissage général visé dans l'activité;

la stratégie pédagogique proposée (objectifs d'apprentissage spécifique et ressources utilisées);

la tâche de l'étudiant.

Activité 2 :

l'objectif d'apprentissage général visé dans l'activité;

la stratégie pédagogique proposée (objectifs d'apprentissage spécifique et ressources utilisées);

la tâche de l'étudiant.

2. À partir du tableau suivant, pouvez-vous identifier les fonctionnalités numériques qui seront mobilisées par les activités d'apprentissage prévues en préparation ou dans le cadre du cours et préciser si elles concernent [Titre du MN] ou d'autres TN?

Fonctionnalités numériques anticipées	[Titre du MN]	Autres technologies; précisez
Table des matières interactive		
Listes interactives de tableaux et de figures		
Bibliographie interactive		
Glossaire interactif		
Hyperlien* Lien permettant d'accéder à une ressource (document, page web, etc.) à l'extérieur de [Titre du MN]		
Intralien* Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur de [Titre du MN]		

Marque-pages (signets placés par l'utilisateur)		
Recherche textuelle		
Insertion de commentaires		
Surlignement		
Rature de texte, gras, italique		
Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)		
Barre de navigation avec onglets		
Couleurs pour faciliter le repérage de l'information ou schématisation		
Multimédia audio et vidéo, ou animation		
Exercices (questions et cases de réponses à remplir)		
Jeux et autres activités interactives		
Annotation par l'enseignant (écrite, audio ou vidéo intégrée dans le texte)		
Clavardage/partage de commentaires		
Création (écrite ou autres)		
Impression de ressources en ligne		
Autre, précisez : _____		

3. Pensez-vous que par les activités d'enseignement-apprentissage prévues en préparation ou dans le cadre du cours, une ou des compétences numériques seront ciblées pour être développées par les étudiants? Veuillez, s'il vous plaît, préciser votre réponse.

Au besoin, vous pouvez vous référer aux compétences listées dans le tableau ci-dessous et tirées du référentiel retenu pour le projet *Digital capabilities: The six elements* (Jisc, 2016).

Ciblées	Compétences numériques	Niveaux cognitifs ou de compétence (1 à 6 ou A à D)
	Compétences technologiques : L'utilisation d'appareils, d'applications, de logiciels et de services basés sur les TN	
	Productivité avec les TN : L'utilisation d'outils basés sur les TN pour exécuter des tâches diverses de manière efficace, productive et en accordant une attention particulière à la qualité	
	Compétences informationnelles : La capacité à trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques	
	Utilisation des données numériques : La capacité de rassembler, gérer, accéder aux données numériques et de les utiliser	
	Compétences médiatiques : La capacité de recevoir des messages et d'y répondre de manière critique dans une gamme de médias numériques	
	Création numérique : La capacité de concevoir et/ou de créer de nouveaux objets et matériels numériques	
	Résolution de problèmes : La capacité d'utiliser des données probantes numériques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions	
	Innovation numérique : La capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN	
	Communication numérique : La capacité de communiquer efficacement dans les médias et les espaces numériques	
	Collaboration numérique : La capacité de collaborer aux équipes et groupes de travail numériques	
	Participation numérique : La capacité de participer aux réseaux numériques et d'en construire	
	Compétences liées à l'apprentissage numérique : La capacité de participer aux opportunités d'apprentissage numérique et d'en bénéficier	
	Compétences liées à l'enseignement numérique : La capacité de soutenir les autres et de développer avec eux dans des environnements numériques riches	
	Gestion de l'identité numérique : La capacité de développer et de projeter une identité ou des identités numériques positives et de gérer sa réputation numérique (personnelle ou organisationnelle) sur une gamme de plateformes	
	Bien-être numérique : La capacité de veiller à la santé, à la sécurité, aux relations et à l'équilibre travail-vie personnelle dans les environnements numériques	
	Autre, précisez :	

4. Pour chacune des compétences ciblées, pouvez-vous identifier le niveau de complexité cognitive (1 à 6) ciblée ou le niveau de compétence visé chez les étudiants par les activités d'enseignement-apprentissage?

Pour répondre à cette question, vous pouvez vous référer au continuum de développement des compétences numériques, selon l'application de la taxonomie de Bloom au contexte numérique (Churches, 2009).

Continuum de développement des compétences numériques
Taxonomie de Bloom appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)

Niveaux cognitifs de base ----- Hauts niveaux cognitifs					
1 Se souvenir	2 Comprendre	3 Appliquer	4 Analyser	5 Évaluer	6 Créer-cocréer
Verbes d'action associés à chacun des niveaux de la taxonomie (Churches, 2009)					
Reconnaitre	Interpréter	Réaliser	Comparer	Vérifier	Concevoir/ <i>Designner</i>
Lister	Résumer	Mettre en œuvre	Organiser	Formuler des hypothèses	Construire
Décrire	Déduire	Utiliser	Déconstruire	Critiquer,	Planifier
Identifier	Inférer		Structurer	Expérimenter,	Produire
Retrouver	Paraphraser	Exécuter	Intégrer	Juger	Inventer
Nommer	Classer	Afficher	...	Tester	Faire (fabriquer)
Localiser	Comparer	Exposer		...	
Trouver	Expliquer	Partager			
...	Donner des exemples	..			
	...				

5. Pouvez-vous préciser si des conditions seront mises en place pour favoriser le développement des compétences numériques visées chez les étudiants à travers les activités d'enseignement-apprentissage prévues pour leur préparation ou pour la séance d'aujourd'hui?

SECTION III – Après la séance de cours

1. Au regard de ce qui s'est déroulé en classe ou ce qui a été demandé aux étudiants en tant que préparation au cours, pouvez-vous identifier les fonctionnalités numériques qui ont été mobilisées à travers les activités d'enseignement-apprentissage et préciser si elles concernent [Titre du MN] ou d'autres TN?

Fonctionnalités numériques mobilisées	[Titre du MN]	Autres technologies; précisez
Table des matières interactive		
Listes interactives de tableaux et de figures		
Bibliographie interactive		
Glossaire interactif		
Hyperlien* Lien permettant d'accéder à une ressource (document, page web, etc.) à l'extérieur de [Titre du MN]		

Intralien* Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur de [Titre du MN]		
Marque-pages (signets placés par l'utilisateur)		
Recherche textuelle		
Insertion de commentaires		
Surlignement		
Rature de texte, gras, italique		
Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)		
Barre de navigation avec onglets		
Couleurs pour faciliter le repérage de l'information ou schématisation		
Multimédia vidéo		
Exercices (questions et cases de réponses à remplir)		
Jeux et autres activités interactives		
Annotation par l'enseignant (écrite, audio ou vidéo intégrée dans le texte)	<i>idem</i>	
Clavardage/partage de commentaires		
Création (écrite ou autres)		
Impression de pages ou de chapitres ou d'autres ressources en ligne		
Autre, précisez : _____		

2. Selon vous, est-il possible d'identifier les interactions qui ont effectivement été sollicitées dans les activités d'enseignement-apprentissage mises en place en préparation ou lors du cours mobilisant le dispositif numérique, selon qu'elles se sont déroulées entre les étudiants, entre vous et vos étudiants, ou entre l'étudiant et le dispositif?

Si oui, pouvez-vous préciser avec quelle TN et/ou fonctionnalité?

3. Selon vous, à travers ces interactions, quelles sont les compétences numériques qui ont effectivement été mobilisées chez les étudiants dans le cadre des activités d'enseignement-apprentissage réalisées en préparation ou dans le cours aujourd'hui?

Vous pouvez vous référer aux compétences listées dans le tableau ci-dessous et tirées du référentiel retenu pour le projet *Digital capabilities: The six elements* (Jisc, 2016).

4. Pour chacune des compétences ciblées, pouvez-vous identifier le niveau de complexité cognitive ciblé ou le niveau de compétence visé chez les étudiants par les activités d'enseignement-apprentissage?

Ciblées	Compétences numériques	Niveaux cognitifs ou de compétence (1 à 6 ou A à D)
	Compétences technologiques : L'utilisation d'appareils, d'applications, de logiciels et de services basés sur les TN	
	Productivité avec les TN : L'utilisation d'outils basés sur les TN pour exécuter des tâches diverses de manière efficace, productive et en accordant une attention particulière à la qualité	
	Compétences informationnelles : La capacité à trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques	
	Utilisation des données numériques : La capacité de rassembler, gérer, accéder aux données numériques et de les utiliser	
	Compétences médiatiques : La capacité de recevoir des messages et d'y répondre de manière critique dans une gamme de médias numériques	
	Création numérique : La capacité de concevoir et/ou de créer de nouveaux objets et matériels numériques	
	Résolution de problèmes : La capacité d'utiliser des données probantes numériques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions	
	Innovation numérique : La capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN	
	Communication numérique : La capacité de communiquer efficacement dans les médias et les espaces numériques	
	Collaboration numérique : La capacité de collaborer aux équipes et groupes de travail numériques	
	Participation numérique : La capacité de participer aux réseaux numériques et d'en construire	
	Compétences liées à l'apprentissage numérique : La capacité de participer aux opportunités d'apprentissage numérique et d'en bénéficier	
	Compétences liées à l'enseignement numérique : La capacité de soutenir les autres et de développer avec eux dans des environnements numériques riches	
	Gestion de l'identité numérique : La capacité de développer et de projeter une identité ou des identités numériques positives et de gérer sa réputation numérique (personnelle ou organisationnelle) sur une gamme de plate-formes	
	Bien-être numérique : La capacité de veiller à la santé, à la sécurité, aux relations et à l'équilibre travail-vie personnelle dans les environnements numériques	
	Autre, précisez :	

Continuum de développement des compétences numériques, selon l'application de la taxonomie de Bloom au contexte numérique (Churches, 2009)

Continuum de développement des compétences numériques Taxonomie de Bloom appliquée au contexte numérique (Churches, 2009)					
Niveaux cognitifs de base			Hauts niveaux cognitifs		
1 Se souvenir	2 Comprendre	3 Appliquer	4 Analyser	5 Évaluer	6 Créer-cocréer
Verbes d'action associés à chacun des niveaux de la taxonomie (Churches, 2009)					
Reconnaitre	Interpréter	Réaliser	Comparer	Vérifier	Concevoir/Designer
Lister	Résumer	Mettre en œuvre	Organiser	Formuler des hypothèses	Construire
Décrire	Déduire	Utiliser	Déconstruire	Critiquer	Planifier
Identifier	Inférer	Structurer		Expérimenter	Produire
Retrouver	Paraphraser	Intégrer		Juger	Inventer
Nommer	Classer	Afficher	...	Tester	Faire (fabriquer)
Localiser	Comparer	Exposer			...
Trouver	Expliquer	Partager			
...	Donner des exemples	..			
	...				

5. Globalement, en portant un regard sur ce qui s'est effectivement réalisé dans le cours d'aujourd'hui ou en préparation à celui-ci par les étudiants, pensez-vous que les TN mobilisées aient pu contribuer au développement des compétences numériques des étudiants?

Est-il possible pour vous de distinguer la contribution de [Titre du MN]? Précisez.

Est-il possible pour vous de distinguer la contribution des autres TN (précisez quelle TN)? Précisez.

6. Au regard de ce que vous percevez comme contribution du dispositif numérique sur le développement des compétences numériques des étudiants, pouvez-vous relever des bons coups à conserver ou des pistes d'amélioration et des ajustements à faire en cours de trimestre ou pour une utilisation ultérieure?
7. Pensez-vous à des éléments qui n'auraient pas été discutés en lien avec l'intervention éducative intégrant notamment [Titre du MN] dans son dispositif et visant le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires, et que vous souhaiteriez mentionner?

Votre participation à cet entretien est grandement appréciée. Je vous remercie pour votre temps et pour vos informations partagées.

Inscrire ici les éléments à vérifier avec l'enseignant ou commentaires.

ANNEXE D

UN RELEVÉ D'ÉVÉNEMENTS

Entretien semi-structuré : enseignant universitaire – 14 décembre

Les fonctionnalités numériques (entretien préséance 14 décembre)

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Fonctionnalités numériques anticipées	MN	Autres
MN	PPT	MN	Diapos	MN et diapo	MN et diapo Document et doc Apple	Table des matières interactive		
						Listes interactives de tableaux et de figures		
						Bibliographie interactive		
MN						Glossaire ou index interactif		
PPT		PPT	MN - lien vidéo + diapos	MN	MN et autres MN + site de cours	Hyperlien		
MN			MN – exercices + TDM diapos et site	MN + Diapo Énoncé du TI, énoncé du sprint. Dans portail de cours	Mn et autres MN + portail	Intralien		
						Marque-pages (signets placés par l'utilisateur)		
						Recherche textuelle		
						Insertion de commentaires		

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Fonctionnalités numériques anticipées	MN	Autres
						Surlignement		
						Rature de texte, gras, italique		
						Dessin (ligne, cercle, flèche, etc.)		
						Barre de navigation avec onglets		
Couleurs des hyperliens et code de couleurs dans logiciel de programmation	Éléments en surbrillance + Icônes dans PPT, et énoncé de TP (même que ds MN)	PPT	Diapos	MN et autres document d'énoncés	Ajout explication des codes couleurs et icônes	Couleurs ou icônes pour faciliter le repérage de l'information		
Lien vers YouTube PPT et MN		PPT	MN et portail	MN et portail	MN et portail	Multimédia audio et vidéo, ou animation		
Création de Fichier de script	TP	MN et TP	MN et sprint	MN et sprint	MN et sprint	Exercices (questions/solutions; cases de réponses à remplir)		
	Quiz	Non numérique	Quiz	nspl	Sudoku Quiz	Jeux et autres activités interactives		
Nouvelles sur le portail	Notification partagée via le portail de cours	Nouvelles sur portail de cours	Nouvelles et forum	Nouvelles	Forum et nouvelle	Annotation par l'enseignant (écrite, audio ou vidéo intégrée dans le texte)		

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Fonctionnalités numériques anticipées	MN	Autres
Forum	Forum et lors des classes virtuelles	Classe virtuelle et forum	Forum	Forum	Forum	Clavardage/partage de commentaires		
Nouveau fichier de script Exercices	Solution effectuée en R studio	Corrections dans le MN Wiki. TP et Fichier de script	MN – exercice et corrections + forum, wiki	Travail individuel, les sprints de codage Exercices	Sprint et exercices	Création (écrite ou autres)		
				MN + Diapos ont été imprimées par les étudiants pour l'examen		Impression de ressources en ligne		
Oui	Oui Classe virtuelle le 26 sept	Oui Classe virtuelle le 10 octobre	Oui	Non Classe virtuelle	Oui Classe virtuelle	Enregistrements de la séance et de la classe virtuelle		
	Partage de documents par FB, sinon utilisation de Google Docs			Nouveaux outils		Autre, précisez : _____		

Les compétences numériques

Sphères	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Compétences numériques anticipées	Niveaux cognitifs (1 à 6)
Compétences fonctionnelles	3 = Installation de logiciels et lecture	3 -	3 -	3 = MN et autres	3 et 4 (Sprint)	4 MN et autres =	Compétences technologiques : L'utilisation d'appareils, d'applications, de logiciels et de services basés sur les TN	
	3 + Répondre aux questions pendant la semaine, écouter vidéo, consulter le portail	6 =	6 =	6 = Surtout autres	Nouvelle version MN 4 6 à cause de la création	6 Autres 4 MN =	Productivité avec les TN : L'utilisation d'outils basés sur les TN pour exécuter des tâches diverses de manière efficace, productive et en accordant une attention particulière à la qualité	
Utilisation critique de l' information			3 (à venir avec le travail long)		5 – Travail individuel	MN nsp 4 : pour Portail ouverture vers d'autres ressources disponibles VS 4 recherches Google pour sprint	Compétences informationnelles : La capacité à trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques	
	3= Fichiers de scripts, trouver les bons liens	4 à 6 + Suivre les infos, les liens	3 =	4 = Surtout via le sprint	4 Travail individuel	3 – CI se démêler dans les choses qui ont été données. Pour le travail	Utilisation des données numériques : La capacité de rassembler, gérer, accéder et utiliser les données numériques	

	(mis dans CI ??)					long, CI plus au début du travail =		
	NSP -		4 + Porter une action suite aux nouvelles	5 À partir de leur recherche google + stack overflow	5 recevoir les infos MN, et autres =	Compétences médiatiques : La capacité de recevoir et de répondre de manière critique aux messages dans une gamme de médias numériques		
Production : création numérique, innovation et résolution de problème	6= TP	6 = Corrections MN et wiki	6 = Exercices surtout dans les autres	6 Exercices corrections Wiki, TI sprint	6 MN – exercices Ti en continu Sprint =	Création numérique : La capacité de concevoir et/ou de créer de nouveaux objets et matériels numériques		
		6 = Wiki et sprint corrections MN (+),	6 = Autres	6 Exercices dans le MN, corrections du MN, wiki et ti		Résolution de problèmes : La capacité d'utiliser des données probantes numériques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions		
	3 = Classe virtuelle, organisation pour TP	- Nsp. Pas de nouveautés	4+ Autres	3 Nouveaux outils ligne de commande Nouvelle façon de travail	Expressions régulières et outils pour les utiliser 4 Sprint avec nouvelle approche 4 - MN - nouveautés sur les icônes et couleurs VS	Innovation numérique : La capacité d'adopter et de développer de nouvelles pratiques avec les TN		

						4 mais ils ont pu en faire moins que ce qu'ils auraient dû faire - problème technique avec l'accès à GIT		
Participation	3 + Forum	3 – Forum	Aucune activité ou presque sur le forum	4+ Forum	4 Forum pour créer des équipes	4 Forum Sollicitation passive VS 5 Rendre ses messages sur le forum efficace et compréhensible	Communication numérique : La capacité de communiquer efficacement dans les médias et les espaces numériques	
		4 – ou = TP, partage du fichier	4 = Faire leur équipe de TP	6+ Sprint	6 Sprint FB	6 Activement avec GIT VS 3 Dû au problème technique qui n'a pas permis la collaboration numérique	Collaboration numérique : La capacité de collaborer aux équipes et groupes de travail numériques	
			4+ Autres - construction des équipes pour le TP via le forum			C'est là pour qu'ils puissent l'utiliser -forum 3 – Initiation observation =	Participation numérique : La capacité à participer, faciliter et construire des réseaux numériques	

Développement pédagogique	1 – Explication de la structure du MN	3-4 – Autonomie dans les documents, débrouillardise	4 -	4 = Les 2, mais surtout via les nouvelles et forum	Autres 5 MN 5	4 MN et autres =	Compétences liées à l'apprentissage numérique : La capacité de participer et de bénéficier des opportunités d'apprentissage numérique	
	2 +	4 – Entraide dans l'équipe, explication aux autres	6 + Corrections MN et wiki	6 = Forum, wiki, sprint	6 Amélioration du mn	6 = Forum, wiki, sprint pas tant le MN, sauf les corrections VS Difficile à dire si effectivement réalisé	Compétences liées à l'enseignement numérique : La capacité de soutenir les autres et de développer avec eux dans des environnements numériques riches	
Identité et bien-être numérique				5 + Forum	5 Forum - tout ce qu'on ne voit pas	5 autres =	Gestion de l'identité numérique : La capacité de développer et de projeter une identité ou des identités numériques positives et de gérer sa réputation numérique (personnelle ou organisationnelle) sur une gamme de plateformes	
					4 Hybride. Gestion de son autonomie face au TN. Frein à	4 De quoi ai-je besoin et être capable de mettre la limite face à toutes les ressources proposées	Bien-être numérique : La capacité de veiller à la santé, à la sécurité, aux relations et à l'équilibre travail vie personnelle dans les environnements numériques	

Autre						Précisez : _____	

ANNEXE E

LE GUIDE D'ENTRETIEN UTILISÉ POUR LES GROUPES DE DISCUSSION

En attendant que commence la discussion... (*questions inscrites sur le verso du formulaire de consentement*) :

1. Avez-vous rempli au moins un questionnaire au cours du trimestre? Si oui, veuillez inscrire votre pseudonyme utilisé : _____

2. Si vous n'avez pas rempli de questionnaire en ligne au cours du trimestre, voulez-vous identifier :

Votre âge : _____

Je ne veux pas répondre

 Votre genre :

Féminin

Masculin

Neutre

Je ne veux pas répondre

3. De quelle façon avez-vous utilisé le MN tout au long de votre trimestre?

Principalement en version numérique

Principalement en version imprimée

Parfois en version numérique, parfois en version imprimée

Autre, précisez : _____

4. Au cours du trimestre, quelles fonctionnalités avez-vous utilisées avec votre MN?

Table des matières interactive/cliqueable du MN

Listes de tableaux et de figures interactives/cliquables du MN

Bibliographie interactive/cliqueable du MN

Index interactif/cliqueable du MN

Hyperlien * Lien permettant d'accéder à une ressource (document, page Web, etc.) À l'extérieur du MN

Intralien * Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur du MN

Marque-pages (signets placés par vous)

Boite de recherche textuelle dans le contenu du MN

Commentaires insérés par vous dans le MN

Surlignement par vous du texte contenu dans le MN

Rature de texte, utilisation du gras ou de l'italique par vous

Dessins effectués par vous (ligne, cercle, flèche, etc.) dans le MN

Couleurs ou des icônes pour faciliter le repérage de l'information dans le MN

Multimédia audio et vidéo ou d'animation à partir du MN

Exercices (consultation des questions et des solutions dans le MN)

Fichiers de script associés au MN

Impression des pages ou de sections du MN

Si oui précisez : _____

Autre : _____

Questions adressées au groupe (*les espaces prévus pour permettre à l'étudiante-rechercheuse de prendre des notes pour chacune des questions ont été supprimés dans cette version*)

1. Comment le MN s'inscrit-il dans votre apprentissage?
2. Pouvez-vous nommer les avantages à utiliser un MN?
3. Pouvez-vous nommer les inconvénients à utiliser un MN?
4. Pouvez-vous décrire comment l'utilisation du MN ou d'autres TN mobilisées (à spécifier) dans le cadre de ce cours a pu contribuer :

Brève présentation par l'étudiante-rechercheuse des compétences numériques à partir de l'image du référentiel *Digital capabilities: The six elements* (Jisc, 2016)

(Compétences fonctionnelles)

1. À votre compréhension des concepts de base en informatique, en codage et en traitement de l'information?

Par exemple, adopter de nouveaux appareils, applications, logiciels et s'adapter aux TN à mesure qu'elles évoluent et connaître vos limites et savoir demander de l'aide lorsque requise.

(Utilisation critique de l'information)

2. À votre capacité à mieux trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques?

Par exemple, rechercher des informations fiables et pertinentes, les organiser; distinguer différents types d'informations, par exemple académique, professionnelle, personnelle et politique.

3. À votre capacité de collecter, d'analyser ou d'interpréter des données scientifiques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions? (Fichier de script, par exemple – Réalisation des exercices)

Par l'utilisation de données scientifiques, on réfère aux étapes de collecte de données, à l'aide d'un sondage en ligne, par exemple, à leur interprétation et à leur analyse à l'aide d'outils numériques.

(Création et résolution de problème)

4. À votre capacité de créer de nouveaux documents, projets ou productions numériques?

Par exemple, la création de messages/commentaires, de podcasts, de pages web, d'entrées de wiki, de vidéos, de présentations, d'infographies, etc.

(Participation)

5. À votre capacité de communiquer efficacement et dans le respect des autres?

Par exemple, à travers le clavardage, un forum, des vidéoconférences, des médias sociaux, etc.

6. À votre capacité de participer, de faciliter et de construire des réseaux sociaux?

Par exemple, par le partage de ressources numériques, par la participation à des forums de discussion; par la publication de commentaires, etc.

7. À votre capacité de collaborer à des travaux d'équipe à l'aide d'outils collaboratifs numériques?

Par exemple, par le partage de fichiers, par l'utilisation d'outils de rédaction/de dessin partagés/de gestion de projet/de calendriers partagés/de listes de tâches; par la participation aux travaux d'équipe.

(Soutien pédagogique)

8. À votre compréhension des opportunités et des défis liés à l'apprentissage avec le numérique au regard de vos propres besoins et préférences en tant qu'apprenant?

a. Est-ce que cela vous a permis de développer des nouvelles façons de travailler ou d'étudier? Si oui, précisez.

Par exemple, utiliser des fonctionnalités ou des outils et les adapter en fonction de vos préférences d'apprentissage et de vos besoins.

9. À votre capacité de soutenir et d'aider vos pairs par et dans l'utilisation des TN?

Par exemple, en partageant des conseils et votre expertise avec les autres.

(Identité numérique)

10. À votre compréhension des avantages et des risques liés à votre participation dans un environnement numérique?

Par exemple, au regard de la cyberintimidation et autres comportements en ligne dommageables et aux conséquences possibles (distraction, surcharge, stress) liées à l'utilisation des TN, etc.

Autres questions

11. Pouvez-vous distinguer la contribution du MN vs les autres technologies sur le développement de vos compétences numériques?

12. Y a-t-il des embûches rencontrées avec l'utilisation du MN?

a. Est-ce que le fait de devoir jongler avec diverses ressources numériques est une embûche?

13. Y a-t-il d'autres éléments que vous souhaitez partager au regard de la contribution de l'utilisation du MN ou d'autres TN mobilisées dans le cadre de ce cours sur le développement de vos compétences numériques?

Je vous remercie pour votre participation qui est grandement appréciée!

À noter par l'étudiante-rechercheuse :

- la description générale de la dynamique de groupe (niveau de participation, présence de leader dominant la conversation, niveau d'intérêt);
- l'opinion des participants, leurs commentaires en marge de la discussion;
- l'aspect émotionnel des participants (emportement, gêne, rire);
- autre.

ANNEXE F

LE QUESTIONNAIRE UTILISÉ AUPRÈS DES ÉTUDIANTS (Q5)

Contribution du MN sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires 5

Ce questionnaire fait référence au cours du 16 novembre et à ses activités préparatoires

Bonjour chère étudiante, cher étudiant

Vous êtes sollicité(e) parce que vous étudiez dans un cours où un MN, [titre du MN], est utilisé comme ouvrage de référence en support à vos apprentissages. Vous devez donc possiblement en faire usage tout au long du trimestre pour vous y référer, étudier ou réaliser vos travaux. Afin de mieux comprendre votre expérience vécue dans le cours d'aujourd'hui, ou en préparation à celui-ci, impliquant notamment le MN, vous êtes invité(e) à remplir un questionnaire en ligne. La durée estimée pour ce faire est d'au plus 25 minutes si vous répondez à toutes les questions, sinon moins de 10 minutes pour les questions les plus importantes pour moi, les questions identifiées comme obligatoires*.

Vos réponses contribueront à l'avancement des connaissances en matière d'utilisation des TN, notamment du MN, à des fins d'enseignement et d'apprentissage, et plus particulièrement en ce qui concerne leur contribution sur le développement de vos compétences numériques.

À la fin du questionnaire vous pourrez signifier votre accord à participer à un groupe de discussion qui se déroulera avec certains de vos collègues et l'étudiante-chercheuse à un moment à convenir avec vous tous à la fin du trimestre. Ce groupe de discussion visera à approfondir vos perceptions de la contribution de l'utilisation du MN sur le développement de vos compétences numériques.

Objectifs du projet de recherche [libellés pour assurer la compréhension des étudiants]:

Décrire l'utilisation étudiante d'un dispositif numérique intégrant un MN effectuée dans le cadre d'un cours universitaire.

Recueillir les perceptions d'étudiants sur la contribution de l'utilisation d'un dispositif numérique intégrant un MN sur le développement de leurs compétences numériques.

Je vous remercie pour votre participation, qui est grandement appréciée!

Marie-Michèle Lemieux

Étudiante au doctorat en éducation, Université du Québec à Trois-Rivières

Section 1 : Données sociodémographiques

1. Choisissez un pseudonyme et inscrivez-le dans l'espace ci-dessous. *

Veuillez écrire votre réponse ici :

Ce pseudonyme permettra d'apprécier la progression dans vos réponses tout au long des questionnaires que vous remplirez au cours de cette recherche. Il est donc conseillé de noter celui-ci dans un endroit sécuritaire.

Il vous est suggéré d'utiliser la règle suivante : le prénom de votre mère ou de votre père, suivi de votre jour de naissance, par exemple : Diane10.

2. J'ai déjà répondu à au moins un questionnaire dans le cadre de cette étude. *

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

3. Identifiez votre genre. *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non' à la question 2 [D6] (J'ai déjà répondu à au moins un questionnaire dans le cadre de cette étude.)

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Féminin
- Masculin
- Neutre
- Je ne veux pas répondre

4. Identifiez votre âge.

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non' à la question '2 [D6]' (J'ai déjà répondu à au moins un questionnaire dans le cadre de cette étude.)

Seuls des nombres peuvent être entrés dans ce champ.

Veuillez écrire votre réponse ici :

5. Est-ce la première fois que vous utilisez un MN dans le cadre de votre parcours étudiant? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non' à la question '2 [D6]' (J'ai déjà répondu à au moins un questionnaire dans le cadre de cette étude.)

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous.

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

- Je ne sais pas
 - Je ne veux pas répondre
6. Identifiez les principaux modes de consultation du MN [titre du MN] pour votre apprentissage. *

Cochez la ou les réponses.

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Ordinateur portable
- Ordinateur de bureau
- Tablette
- Liseuse
- Téléphone cellulaire
- Je l'utilise principalement en version numérique
- Je l'utilise principalement en version imprimée
- Je ne l'ai pas encore utilisé
- Je ne veux pas répondre
- Autre:

Cochez tout ce qui s'applique.

Section 2 : Fonctionnalités numériques dont il a été question dans le cadre du cours d'aujourd'hui

Ce questionnaire fait référence au cours du 30 novembre et à ses activités préparatoires.

7. Parmi la liste suivante, veuillez :

- identifier les fonctionnalités (ou usages) numériques dont il a été question (utilisées ou mentionnées pour être utilisées en préparation au cours ou dans vos travaux) pour le cours d'aujourd'hui avec le MN, [titre].

- pour chacune des fonctionnalités cochées, préciser en indiquant A, B ou C dans la colonne de droite si elle implique :

A) un usage personnel;

B) un usage collaboratif avec vos collègues étudiants;

C) une interaction/demande de votre professeur *

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Utilisation de la table des matières interactive/cliquable du MN
- Utilisation de listes de tableaux et de figures interactives/cliquables du MN
- Utilisation de la bibliographie interactive/cliquable du MN
- Utilisation de l'index interactif/cliquable du MN
- Consultation d'hyperlien * Lien permettant d'accéder à une ressource (document, page web, etc.) à l'extérieur du MN
- Consultation d'intralien * Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur du MN
- Utilisation de marque-pages (signets placés par vous)
- Utilisation de la boîte de recherche textuelle dans le contenu du MN
- Insertion de commentaires par vous dans le MN
- Surlignement par vous du texte contenu dans le MN
- Rature de texte, utilisation du gras ou de l'italique par vous
- Dessins effectués par vous (ligne, cercle, flèche, etc.) dans le MN
- Utilisation de la barre de navigation avec onglets du MN
- Utilisation des couleurs ou des icônes pour faciliter le repérage de l'information dans le MN
- Consultation de multimédia audio et vidéo ou d'animation à partir du MN
- Réalisation d'exercices (consultation des questions et des solutions dans le MN)
- Consultation des fichiers de script associés au MN
- Impression des pages ou de sections du MN
- Autre : _____

8. Parmi la liste suivante, veuillez :

- identifier les fonctionnalités (ou usages) numériques dont il a été question (utilisées ou mentionnées pour être utilisées en préparation au cours ou dans vos travaux) pour le cours d'aujourd'hui avec une TN autre que le MN (par exemple, portail de cours, logiciels de programmation, site de travail collaboratif, document de présentation [PowerPoint], enregistrement de la séance, classe virtuelle, etc.).
- pour chaque fonctionnalité cochée, préciser dans la colonne de droite quelle TN (par exemple, portail de cours, logiciels de programmation, site de travail collaboratif, document de présentation [PowerPoint], enregistrement de la séance, classe virtuelle, etc.) était visée par l'usage de cette fonctionnalité.

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Utilisation d'une table des matières interactive/cliquable
- Utilisation d'une liste de tableaux et de figures interactives/cliquables

- Utilisation d'une bibliographie interactive/cliquable
- Utilisation d'un glossaire ou index interactif/cliquable
- Consultation d'hyperlien * Lien permettant d'accéder à une ressource sur le web (document, page web, etc.)
- Consultation d'intralien * Lien permettant d'accéder à une autre section à l'intérieur de la même ressource
- Utilisation de marque-pages (signets placés par vous)
- Utilisation d'une boîte de recherche textuelle
- Insertion de commentaires par vous
- Surlignement de texte par vous
- Rature de texte, utilisation du gras ou de l'italique par vous
- Dessins effectués par vous (ligne, cercle, flèche, etc.)
- Utilisation d'une barre de navigation avec onglets
- Utilisation des couleurs pour faciliter le repérage de l'information ou schématisation
- Consultation de multimédia audio et vidéo ou d'animation (inclus les enregistrements des classes virtuelles et des séances de cours)
- Réalisation d'exercices (questions et cases de réponses à remplir)
- Participation à des jeux et autres activités interactives (quiz, par exemple)
- Annotation écrite, audio ou vidéo intégrée dans le texte par votre professeur
- Clavardage/partage de commentaires avec vos pairs/professeur
- Création (écrite ou autres)
- Impression des pages ou de sections de la ressource numérique
- Participation à la classe virtuelle
- Autre : _____

QUESTION OPTIONNELLE

9. Y a-t-il des difficultés ou des limites vous ayant empêché(e) d'utiliser les technologies numériques proposées pour soutenir votre apprentissage? Si oui, précisez.

Veuillez écrire votre réponse ici :

Section 3 : Perceptions de la contribution du MN sur le développement des compétences numériques

Ce questionnaire fait référence au cours du 30 novembre et à ses activités préparatoires.

QUESTION OPTIONNELLE

10. En quelques phrases, pouvez-vous décrire comment vous utilisez le MN [titre] dans le cadre de ce cours et comment celui-ci influence votre apprentissage?

Veuillez écrire votre réponse ici : (*Si vous n'utilisez pas le MN ou si vous l'utilisez principalement en format papier/imprimé, indiquez-le et passez à la section suivante.*)

11. Dans quelle mesure considérez-vous que l'usage du MN [titre] dans le cadre du cours d'aujourd'hui ait contribué au développement de vos compétences numériques?

Veuillez préciser votre degré d'accord en ce qui concerne votre perception relative à la contribution de l'utilisation du MN selon chacune des compétences suivantes :

Si certaines de ces compétences ont été sollicitées par une autre TN (par exemple, portail de cours, logiciels de programmation, site de travail collaboratif, document de présentation [PowerPoint], enregistrement de la séance, classe virtuelle, etc.), cochez « autre technologie utilisée »

Les choix de réponse sont les suivants :

- 1) Entièrement d'accord
- 2) D'accord
- 3) En désaccord
- 4) Entièrement en désaccord
- 5) Autre technologie utilisée
- 6) Je ne sais pas/je ne veux pas répondre
- 7) Ne s'applique pas

(Voir tableau sur la page suivante)

QUESTION OPTIONNELLE

12. À ce stade-ci du cours, décrivez brièvement votre perception sur le développement de vos compétences numériques dans le cadre de ce cours en distinguant l'utilisation du MN des autres TN utilisées (par exemple, portail de cours, logiciels de programmation, site de travail collaboratif, document de présentation, enregistrement de la séance, classe virtuelle, etc.).

Veuillez écrire votre réponse ici :

L'utilisation du manuel numérique me permet de : *

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

Section 4 : Groupe de discussion

Participation au groupe de discussion

13. Je suis intéressé(e) à ce que l'étudiante-chercheuse entre en contact avec moi afin que je puisse participer au groupe de discussion à la fin du trimestre. Je comprends que ce groupe de discussion, qui se déroulera avec d'autres étudiants de ce cours, permettra d'approfondir mes perceptions de la contribution de l'utilisation des TN sur le développement de mes compétences numériques.

Le moment venu, je demeurerai libre d'accepter ou de refuser de participer à cette activité de recherche. J'accepte d'être contacté(e) par l'étudiante-chercheuse :

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous.

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non
- J'ai déjà répondu à cette question

Afin que l'étudiante-chercheuse puisse vous contacter lors de l'organisation du groupe de discussion, veuillez indiquer votre nom et une adresse courriel valide. Merci! *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '13 [G1]' (Participation au groupe de discussion Je suis intéressé(e) à ce que l'étudiante-chercheuse entre en contact avec moi afin que je puisse participer au groupe de discussion à la fin du trimestre. Je comprends que ce groupe de discussion, qui se déroulera avec d'autres étudiants de ce cours, permettra d'approfondir mes perceptions de la contribution de l'utilisation des TN sur le développement de mes compétences numériques. Le moment venu, je demeurerai libre d'accepter ou de refuser de participer à cette activité de recherche. J'accepte d'être contacté(e) par l'étudiante-chercheuse)

Veuillez écrire votre réponse ici :

Je vous remercie d'avoir pris le temps de remplir le questionnaire. Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour toute question concernant ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec Marie-Michèle Lemieux à l'adresse suivante [adresse courriel de l'étudiante-chercheuse].

ANNEXE G

LE CERTIFICAT D'ÉTHIQUE



CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÉTRES HUMAINS

En vertu du mandat qui lui a été confié par l'Université, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains a analysé et approuvé pour certification éthique le protocole de recherche suivant :

Titre : Analyse d'une intervention éducative intégrant le manuel numérique dans son dispositif et visant le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires ; le cas d'un cours de baccalauréat

Chercheur(s) : Marie-Michèle Lemieux
Département des sciences de l'éducation

Organisme(s) : FRQSC

N° DU CERTIFICAT : CER-18-248-07.04

PÉRIODE DE VALIDITÉ : Du 06 septembre 2018 au 06 septembre 2019

En acceptant le certificat éthique, le chercheur s'engage à :

- Aviser le CER par écrit des changements apportés à son protocole de recherche avant leur entrée en vigueur;
- Procéder au renouvellement annuel du certificat tant et aussi longtemps que la recherche ne sera pas terminée;
- Aviser par écrit le CER de l'abandon ou de l'interruption prématuée de la recherche;
- Faire parvenir par écrit au CER un rapport final dans le mois suivant la fin de la recherche.

Bruce Maxwell
Président du comité

Fanny Longpré
Secrétaire du comité

Décanat de la recherche et de la création

Date d'émission : 06 septembre 2018

*À noter que le titre de la thèse a évolué en cours de recherche.

**Un renouvellement du certificat éthique a été accordé jusqu'au 6 septembre 2020.

ANNEXE H

LA RÉPARTITION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS PAR SECTION DU
QUESTIONNAIRE SELON LES SEPT SÉANCES

Le questionnaire partagé aux étudiants au termes de chaque séance (Q1 à Q7) est divisé selon les quatre sections suivantes :

- Section 1 : Données sociodémographiques
- Section 2 : Fonctionnalités numériques dont il a été question
- Section 3 : Perceptions de la contribution du manuel numérique sur le développement des compétences numériques
- Section 4 : Groupe de discussion (invitation à y participer)

Le nombre de répondants ayant rempli le questionnaire varie selon les séances. Chaque répondant ne complète pas toujours l'ensemble des sections (Sections 1 à 4), le nombre de répondants par section varie également. La section 4 n'est pas présente dans le questionnaire partagé aux séances 6 (Q6) et 7 (Q7).

La répartition du nombre de répondants par section du questionnaire selon les sept séances

Séances	Accès au questionnaire	Réponses "vides"	Remplissages partiels	Remplissages complets	section 1	section 2	section 3	section 4
Q1	38	10	11	17	28	21	17	16
Q2	48	8	11	31*	40	34	31	23
Q3	21	1	5	15	20	17	15	9
Q4	13	2	3	8	11	10	8	7
Q5	7	2	1	4	5	4	4	3
Q6	5	0	1	4	5	4	4	n/a
Q7	7	0	2	5	7	5	5	n/a
Total	139	23	34	53	116	95	84	58

* varie entre 29 et 31

ANNEXE I

L'UTILISATION DES FONCTIONNALITÉS ET INTERACTIONS VÉCUES AU FIL DES SÉANCES SELON LES ÉTUDIANTS

L'utilisation des fonctionnalités et interactions vécues au fil des séances selon les étudiants

Fonctionnalités	Séance 1 (n=21)				Séance 2 (n=34)				Séance 3 (n=17)				Séance 4 (n=10)				Séance 5 (n=4)				Séance 6 (n=4)				Séance 7 (n=5)				Total			
	Fréquence		Interactions		Fréquence		Interactions		Fréquence		Interactions		Fréquence		Interactions		Fréquence		Interactions		Fréquence		Interactions		Fréquence		Interactions		Fréquence			
	Oui	Non	Étudiant-contenu	Entre étudiants	Étudiant-contenu	Entre étudiants	Étudiant-enseignant	Oui	Non	Étudiant-contenu	Entre étudiants	Étudiant-enseignant	Oui	Non	Étudiant-contenu	Entre étudiants	Étudiant-enseignant	Oui	Non	Étudiant-contenu	Entre étudiants	Étudiant-enseignant	Oui	Non	Étudiant-contenu	Entre étudiants	Étudiant-enseignant	Oui	Non	Total		
*Table des matières interactive	15 71%	4	13 68%	0	2	23 56%	11	18 56%	3	3 76%	13 76%	4	9 80%	4	2 80%	7 75%	3 75%	5 75%	1 1	1 1	3 75%	1 1	3 75%	0 40%	0 3	1 1	1 1	1 1	1 1	70 74%	25	
*Complétion d'exercices	12 57%	9	8 56%	0	6	19 56%	15	15 56%	5	1 76%	13 59%	4	9 80%	3	1 80%	8 50%	2 50%	5 50%	1 2	1 2	3 50%	1 2	1 2	0 60%	1 3	1 2	1 1	1 1	1 1	60 63%	35	
*Consultation d'intraliens	14 67%	7	9 53%	0	6	18 53%	16	15 53%	4	1 59%	10 65%	7	5 50%	1 50%	3 50%	8 50%	2 50%	7 50%	0 2	0 2	0 2	0 2	0 2	1 1	1 1	0 0	1 1	1 1	57 60%	38		
*Consultation d'hyperliens	15 71%	6	9 52%	0	6	11 32%	23	11 47%	1	1 47%	11 47%	6	8 60%	0 60%	3 60%	5 50%	5 50%	4 50%	1 50%	1 2	1 2	2 50%	1 2	1 2	0 60%	1 2	1 2	0 1	1 1	1 1	49 52%	46
*Consultation des fichiers de script associés au manuel	6 29%	15	4 47%	0	4	16 47%	18	12 47%	4	0 47%	8 47%	9	6 60%	3 60%	0 60%	6 50%	4 50%	5 50%	1 50%	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 1	1 1	0 0	1 1	1 1	41 43%	54	
Consultation de multimédia vidéo	8 38%	13	4 38%	0	3	6 18%	28	6 18%	0	2 35%	6 35%	11	2 30%	1 30%	3 30%	7 75%	3 75%	3 75%	1 75%	1 2	1 2	1 1	1 1	1 1	4 80%	1 2	1 2	0 0	1 2	1 2	33 35%	62
*Index ou glossaire interactif	8 38%	13	5 33%	0	3	12 33%	22	8 26%	4	1 26%	5 29%	12	5 30%	0 30%	0 30%	3 25%	7 25%	3 25%	1 25%	3 25%	1 25%	1 25%	0 20%	1 4	1 1	0 0	1 1	1 1	31 33%	64		
Surlignement par l'étudiant	5 24%	16	5 26%	1	0	9 26%	25	8 26%	0	0 41%	7 41%	10	6 30%	0 30%	0 30%	3 25%	7 25%	3 25%	1 25%	3 25%	1 25%	0 60%	1 3	2 2	3 0	0 0	0 0	28 29%	67			
Boîte de recherche textuelle dans le contenu	4 19%	17	4 26%	1	0	9 26%	25	7 26%	3	1 24%	4 24%	13	4 40%	0 40%	0 40%	4 30%	6 30%	3 30%	2 20%	2 20%	1 20%	1 20%	1 1	1 1	0 0	1 1	1 1	26 27%	69			
Listes de tableaux et de figures interactives	4 19%	17	1 21%	0	3	7 21%	27	7 21%	0	0 35%	6 35%	11	1 30%	2 30%	2 30%	3 25%	7 25%	3 25%	1 25%	3 25%	1 25%	0 40%	2 3	0 0	0 0	0 0	0 0	23 24%	72			
Impression des pages sélections	2 10%	19	2 21%	0	0	7 21%	27	5 21%	1	0 35%	6 35%	11	5 30%	1 30%	0 30%	7 25%	3 25%	3 25%	1 25%	3 25%	1 25%	0 60%	3 2	3 3	0 0	0 0	0 0	22 23%	73			
Barre de navigation avec onglets	3 14%	18	3 24%	0	1	8 24%	26	6 24%	3	0 24%	4 24%	13	3 30%	1 30%	0 30%	3 25%	7 25%	3 25%	1 25%	3 25%	1 25%	0 50%	2 2	1 1	1 1	0 0	0 0	21 22%	74			
Bibliographie interactive	3 14%	18	2 26%	0	1	9 26%	25	7 26%	2	1 18%	3 18%	14	1 10%	0 10%	2 10%	2 20%	8 20%	2 20%	1 25%	3 25%	1 25%	1 25%	0 40%	3 3	0 0	1 1	0 0	0 0	19 20%	76		
Insertion de commentaires par l'étudiant	2 10%	19	2 12%	1	0	4 12%	30	3 12%	1	0 18%	3 18%	14	3 10%	0 10%	0 10%	1 25%	9 25%	1 25%	0 25%	3 25%	0 25%	0 40%	2 3	1 1	0 0	0 0	0 0	13 17%	82			
Marque-pages (signets placés par l'étudiant)	3 14%	18	3 6%	1	0	2 6%	32	2 6%	0	0 6%	1 6%	16	0 0	0 0	0 0	10 25%	0 25%	1 25%	3 25%	1 25%	0 60%	3 3	3 3	0 0	0 0	0 0	10 11%	85				
Utilisation des couleurs ou des icônes pour faciliter le repérage	2 10%	19	2 12%	0	0	4 12%	30	4 12%	0	0 18%	3 18%	14	2 10%	0 10%	0 10%	0 0	10 0	0 0	0 0	4 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	10 11%	85		
Nature de texte, gras ou italique par l'étudiant	0 0	21	0 1%	0	0	1 3%	33	1 3%	0	0 12%	2 12%	15	2 12%	0 12%	0 12%	0 0	10 0	0 0	0 0	4 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 3%	92		
Dessins effectués par l'étudiant (ligne, cercle, flèche, etc.)	0 0	21	0 1%	0	0	1 3%	33	1 3%	0	0 10%	0 10%	9	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	4 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 3%	92		
Total		76	4	35		136	31	11		71	16	16		48	6	3		20	3	2		10	10	2		24	1	7		519 31%	1191	

ANNEXE J

LES COMMENTAIRES DES RÉPONDANTS LIÉS AUX DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Les commentaires des répondants aux questionnaires en ce qui a trait aux difficultés rencontrées au regard de l'utilisation du MN classifiés selon les types de condition (A-B-C) visant à favoriser le processus d'apprentissage, comme identifié par Araújo-Oliveira (2012) :

- A : « didactiques » - les ressources mises à la disposition des étudiants;
- B : « pédagogiques » - les stratégies pédagogiques déployées;
- C : « organisationnelles » - l'infrastructure.

En plus des dix réponses à la question : « Y a-t-il des difficultés ou des limites vous ayant empêché(e) d'utiliser les TN proposées pour soutenir votre apprentissage? », trois éléments de réponses sont issus de la question sur l'influence du MN dans l'apprentissage. Ces derniers sont identifiés par la présence de l'astérisque (*).

Les commentaires des répondants inhérents aux difficultés rencontrées dans l'utilisation du manuel numérique

Commentaires des répondants	Conditions - processus d'apprentissage		
	A	B	C
La plus grande limite ou difficulté se trouve elle-même à l'Université, durant les cours ou les heures de pointes. L'accès au portail et à la connexion Internet sans-fil se fait parfois difficilement, ce qui ralentit l'étude, voire même empêche parfois l'accès à l'information (Q2)			x
Nouvel ordinateur mac, une marque jamais utilisée toujours avec Windows donc demande un temps d'adaptation en plus du cours donc les touches ne sont pas toujours connus au moment d'utiliser R (Q2)	x	x	
Les indices qui nous menaient à des numéros de ligne de programmation ne menaient pas exactement aux bonnes lignes (Q2)	x		
Je crois que l'idée d'un livre interactif est très bien. Cependant, personnellement je n'étais pas au courant de toutes les options d'utilisation de manuel qui sont à notre disposition. Ainsi, lorsqu'il y avait des questions du style: avez vous utilisé des marque-pages ?, surligné le texte ?, ou bien effectué des dessins ?, j'ai répondu non car je ne savais pas que ces fonctionnalités existaient. Or, en répondant au sondage j'ai vu que ces outils étaient à ma disposition et en le sachant, les difficultés entourant l'usage du livre seront sans doute diminuées ! (Q2)		x	
Dans le chapitre 7, il aurait été intéressant qu'il y ait des liens pour accéder directement aux pages de lecture visées dans l'autre manuel. Aussi, je trouve que la lecture sur l'ordinateur est plus difficile, mais je commence à m'y habituer (Q3)	x	x	
J'avais une ancienne version de Acrobat donc je ne l'utilisais pas pour lire le manuel, ce qui m'empêchait d'utiliser la table des matières sur le côté. Par contre la nouvelle version est beaucoup mieux donc je vais peut-être lui laisser une chance (Q3)			x
Un hyperlien qui ne fonctionnait pas (Q3)	x		
Le lecture numérique m'occasionne souvent un mal de tête, c'est donc pour cette raison que j'ai imprimé le manuel numérique. De cette façon, il m'est possible de lire les chapitres demandés sur une plus longue période de temps (Q3)		x	
L'utilisation d'un mac limite la capacité d'effectuer des schémas ou des dessins dans "aperçu" (Q3)			x
Je trouve beaucoup plus facile de comprendre en lisant sur papier (Q4)	x		
*[...] je ne peux pas lire le livre et revenir faire les exercices, il faut que je prépare du temps pour faire les deux en même temps (Q1)		x	
* je trouve qu'il comprend très peu de détails et je n'aime pas l'idée de devoir toujours faire des aller-retour pour avoir toute l'information. Je préférerais que toutes les informations soient en ordre tout simplement (Q2)	x		
* Je n'ai pas encore vraiment compris comment me servir de Git, donc je télécharge le MN pratiquement chaque fois que je m'en sers, ce qui fait que je ne laisse pas de traces dedans comme souligner, surligner, faire des dessins, etc. (Q4)		x	
Total	4	7	4

ANNEXE K

LES NIVEAUX COGNITIFS ANTICIPÉS ET ÉVALUÉS PAR L'ENSEIGNANT
POUR CHACUNE DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES PRÉSENTÉES DANS
LA CADRE DE RÉFÉRENCE JISC (2016)

Cette annexe propose au fil des séances le détail des niveaux de développement cognitif à atteindre, tel qu'anticipé par l'enseignant en entretiens préséances ainsi que ceux identifiés comme atteints lors des entretiens postséance. L'utilisation de la taxonomie de Bloom-Krathwohl appliquée au contexte numérique (Churches, 2009) permet d'identifier les niveaux de développement cognitif visés selon l'échelle suivante : 1) Se souvenir; 2) Comprendre; 3) Appliquer; 4) Analyser; 5) Évaluer; 6) Créer-cocréer. À la page 74, les CN sont présentées selon les sphères du référentiel retenu pour cette recherche, voir le Tableau 3 : Les six sphères des compétences numériques (Jisc, 2016).

.

Sphères	Compétences	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7	
		préactif	postactif	préactif	postactif	préactif	postactif	préactif	postactif	préactif	postactif	préactif	postactif	préactif	postactif
Fonctionnelles	Utilisation des technologies	3	3		3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	
	Productivité avec les technologies	2	3		3		3 à 5	4			5	4			
Utilisation critique de l'information	Compétences informationnelles	3	3				3								
	Utilisation de données numériques	3	3	3	4 à 6	3	3	3					3		
	Compétences médiatiques											5			
Production	Créer de nouveaux documents, projets, productions numériques						6	6	6	6	6	6	6	4 ou 5	
	Utiliser, collecter, analyser ou interpréter des données pour résoudre des problèmes						5		6	6	6	6	6		
	Adopter et développer de nouvelles façons d'apprendre (innovation)			3								4	4		
	Communiquer efficacement avec les autres														
Participation	Collaborer à des travaux d'équipe				3 ou 4									6	
	Participer, faciliter et construire des réseaux sociaux											3			
Développement pédagogique	Comprendre les opportunités et défis liés à l'apprentissage avec le numérique selon mes besoins et préférences	2	1	6	3	5	4	4		4	5	4	4	3 ou 4	
	Apporter du soutien à mes pairs qui en ont besoin		2		4 à 6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Identité et bien-être numériques	Gestion de l'identité			3											
	Bien-être numérique								4 ou 5	4	4		4		

ANNEXE L

LES RÉPARTITIONS GLOBALE ET AU FIL DES SÉANCES DES DEGRÉS
D'ACCORD DES RÉPONDANTS SELON LES ÉNONCÉS DE COMPÉTENCES
NUMÉRIQUES

La répartition globale des degrés d'accord des répondants selon les 11 énoncés de compétences numériques

	L'utilisation du manuel numérique me permet de:											
	comprendre ce qu'est l'informatique, le codage ou le traitement de l'information	trouver, évaluer, gérer, organiser et partager des informations numériques	créer de nouveaux documents, projets ou productions numériques	utiliser, de collecter, d'analyser ou d'interpréter des données scientifiques pour résoudre des problèmes et répondre à des questions	adopter et de développer de nouvelles façons d'apprendre	communiquer efficacement avec les autres	collaborer à des travaux d'équipe	participer, de faciliter et de construire des réseaux sociaux	comprendre les opportunités et les défis liés à l'apprentissage avec le numérique au regard de mes propres besoins et préférences	apporter du soutien à mes pairs qui en ont besoin, par et dans l'utilisation du numérique	comprendre les avantages et les risques liés à ma participation dans un environnement numérique	Total
Entièrement d'accord	45	29	27	27	42	17	25	10	24	21	19	286
D'accord	34	42	37	38	30	23	30	16	45	29	32	356
En désaccord	2	6	8	3	4	14	11	26	5	12	17	108
Entièrement en désaccord	1	1	1	2	1	4	2	6	3	4	2	27
Autre technologie utilisée	0	0	3	2	2	11	8	10	2	7	1	46
Je ne sais pas / je ne veux pas répondre	1	2	4	4	2	6	2	4	3	4	8	40
Ne s'applique pas	1	3	3	7	2	7	5	10	2	6	3	49
<i>N</i> répondants	84	83	83	83	83	82	83	82	84	83	82	912

La répartition des degrés d'accord des répondants au fil des sept séances selon les 11 énoncés de compétences numériques

LES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adams Becker, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V., et Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report : 2018 Higher Education Edition*. Louisville, CO : EDUCAUSE.
- Adams Becker, S, Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., et Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report : 2017 Higher Education Edition*. Austin, TX : The New Media Consortium. Récupéré de <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>
- Alaoui, D., Pelletier, L., et Lenoir, Y. (2018). L'intervention éducative : problématique, enjeux et perspectives. *Revue des sciences de l'éducation*, 44(3), 1-16. <https://doi.org/10.7202/1059951ar>
- Albero, B. (2011). Le couplage entre pédagogie et technologies à l'université : cultures d'action et paradigmes de recherche. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(1-2), 11-21. <http://dx.doi.org/10.7202/1005779ar>
- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., . . . Weber, N. (2019). *EDUCAUSE Horizon Report : 2019 Higher Education Edition*. Louisville, CO : EDUCAUSE.
- Allaire, S. (2006). *Les affordances socionumériques d'un environnement d'apprentissage hybride en soutien à des stagiaires en enseignement secondaire : de l'analyse réflexive à la coélaboration de connaissances* [Thèse de doctorat, Université Laval]. Récupéré de <http://hdl.handle.net/20.500.11794/18715>.
- Ambrose, S. A., Bridges, M. W., DiPietro, M., Lovett, M. C., et Norman, M. K. (2010). *How Learning Works; Seven Research-Based Principles for Smart Teaching*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.

- American Library Association. (1989). *Presidential Committee on Information Literacy. Final Report*. Chicago, IL : American Library Association.
- Anadón, M. et Guillemette, F. (2007). La recherche qualitative est-elle nécessairement inductive? *Recherches qualitatives, hors-série*(5), 26-37. Récupéré de http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v5/anadon.pdf
- Anadón, M. et Savoie-Zajc, L. (2009). Introduction. L'analyse qualitative des données. *Recherches qualitatives*, 28(1), 1-7. Récupéré de [http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero28\(1\)/introduction28\(1\).pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero28(1)/introduction28(1).pdf)
- Araújo-Oliveira, A. (2012). Étude des pratiques d'enseignement en sciences humaines au primaire : le cas des futurs enseignants en contexte de formation en milieu de pratique au Québec. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 15(2), 64-96. <http://dx.doi.org/10.7202/1018457ar>
- Arsenic. (2012). *Compétences Numériques de Base*. Marseille, France : Association Régionale de soutien aux espaces numériques de l'information et de la communication.
- Association des doyens des études supérieures au Québec. (2015). *Les compétences visées dans les formations aux cycles supérieurs*. Association des doyens des études supérieures au Québec. Récupéré de https://ssa.uqam.ca/fichier/document/Programmes/Rapport_Comite_de_travail_1_competences-FINALE.pdf
- Australian Curriculum - Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2015). Australian Curriculum -Technologies. Récupéré de <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/technologies/>
- Baker-Eveleth, L. et Stone, R. W. (2015). Usability, expectation, confirmation, and continuance intentions to use electronic textbooks. *Behaviour & Information Technology*, 34(10), 992-1004. <http://dx.doi.org/10.1080/0144929X.2015.1039061>
- Baribeau, C. (2005). Le journal de bord du chercheur. *Recherches qualitatives, Hors Série*(2). Récupéré de http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v2/CBaribeau%20HS2-issn.pdf

- Basque, J. (2015). Le concept de compétences : quelques définitions. *Projet MAPES (Modélisation de l'approche-programme en enseignement supérieur)*. Récupéré de http://pedagogie.uquebec.ca/sites/default/files/documents/outils/r_2.1-1_le_concept_de_competence_quelques_definitions.pdf
- Basque, J., Contamines, J., et Maina, M. (2010). Approches de design des environnements d'apprentissage. Dans B. Charlier et F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies* (p. 109-119). Paris, France : Presses universitaires de France.
- Bates, T. (2015). *Teaching in a Digital Age*. BC Open Textbooks. Tony Bates Associates Ltd. Récupéré de <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>
- Bawa, P. (2016). Retention in Online Courses: Exploring Issues and Solutions—A Literature Review. *SAGE Open, January-March*, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1177/2158244015621777>
- Beetham, H. (2015a). *Deepening digital know-how : building digital talent. Key issues in framing the digital capabilities of staff in UK HE and FE*. Bristol, Royaume-Uni : Jisc.
- Beetham, H. (2015b). *Revisiting digital capability for 2015*. Bristol, Royaume-Uni : Jisc.
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <http://dx.doi.org/10.7202/018989ar>
- Bélanger, G., Boisvert, D., Lemieux, M.-M., et Séguin, C. (2017). *Qualité des pratiques de développement des compétences informationnelles au sein du réseau de l'Université du Québec*. Québec, Canada : Université du Québec. Récupéré de <http://rapport-qualite-pdci.uquebec.ca/index.html>
- Bélisle, C. (2014). Penser la lecture dans un monde numérique. *Québec français*, (173), 28-29.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A., et Bethel, E. C. (2009). A Meta-Analysis of Three Types of Interaction Treatments in Distance Education. *Review of educational research*, 79(3), 1243-1289.

- Berrouk, S. et Jaillet, A. (2013). Les fonctions tutorales : pour un déséquilibre dynamique. *Distances et médiations des savoirs*, 2, 1-25. Récupéré de <https://journals.openedition.org/dms/206>
- Biggs, J. (1996). Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.
- Blais, M. et Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18. Récupéré de http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero26%282%29/blais_et_martineau_final2.pdf
- Bossaller, J. et Kammer, J. (2014). Faculty Views on eTextbooks : A Narrative Study. *College Teaching*, 62(2), 68-75.
<http://dx.doi.org/10.1080/87567555.2014.885877>
- Boudreault, P. et Cadieux, A. (2011). La recherche quantitative : étapes et approches. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation* (3^e éd., p. 149-181). Montréal, Canada : ERPI.
- Bourrassa, M., Bélar, L., et Chevalier, J. (2007). Les outils de la recherche participative. *Les outils de la recherche participative*, 35, 1-11. Récupéré de http://www.acelf.ca/c/revue/pdf/ACELF_XXXV_2.pdf.
- Boutin, G. (2018). *L'entretien de recherche qualitatif - Théorie et pratique* (2^e éd.). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design : The ADDIE approach*. New York, NY : Springer US.
- Brassard, N. (2012). *Profil de compétences de l'enseignant de niveau universitaire*. Québec, Canada : École Nationale d'Administration Publique. Récupéré de <http://pedagogie.uquebec.ca/outils/profil-de-competences-de-lenseignant-de-niveau-universitaire>
- Brotcorne, P. (2019). Pour une approche systémique des inégalités numériques parmi les jeunes en âge scolaire. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 21(3), 135-154. <https://id.erudit.org/iderudit/1067712ar>
- Buckingham, D. (2015). Defining digital literacy What do young people need to know about digital media? *Nordic Journal of Digital Literacy, Special Issue 2015*, 21-34.

- Bureau de coopération interuniversitaire [BCI]. (2019). *Les compétences attendues à la fin d'un grade universitaire de premier cycle*. Montréal, Canada : Bureau de coopération interuniversitaire (BCI). Récupéré de http://www.bci-qc.ca/wp-content/uploads/2019/04/Competences-attendues-fin-grade-univer-1er-cycle-5_avril_2019-2.pdf.
- C21 Canada. (2012). *Transformer les esprits : L'enseignement public du Canada – une vision pour le XXI^e siècle*. Mississauga, Canada : Canadiens pour l'apprentissage et l'innovation au 21^e siècle. Récupéré de <http://www.c21canada.org/wp-content/uploads/2012/11/C21-Shifting-Minds3.0-FRENCH-Version.pdf>.
- Carretero, S., Vuorikari, R., et Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1 : The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg : Publications Office of the European Union. Récupéré de <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-and-examples-use>
- Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations [CEFRIQ]. (2016). *Netendances. Compétences numériques des adultes québécois*. Québec, Canada : CEFRIQ. Récupéré de https://cefrio.qc.ca/media/1213/netendances_2016-competences-numeriques-des-adultes-quebecois.pdf.
- Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations [CEFRIQ]. (2018). *Portrait numérique des foyers québécois*. Québec, Canada : CEFRIQ. Récupéré de <https://cefrio.qc.ca/media/2015/netendances2018-portraitnumeriquefoyersquebecois.pdf>.
- Chekour, M., Chaali, R., Laafou, M., et Janati-idrissi, R. (2015). Impact des théories de la motivation sur l'apprentissage dans le contexte scolaire. *EpiNet : revue électronique de l'EPI*, (avril). Récupéré de <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1504c.htm>
- Chevrier, J. (2008). La spécification de la problématique. Dans B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (5^e éd., p. 53-86). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Choquet, I. (2015). *Environnements numériques et PME : figures du chaos et nouveaux usages*. [Thèse de doctorat, Université Michel de Montaigne — Bordeaux III]. Sciences de l'information et de la communication. Récupéré de <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01275650/document>

- Churches, A. (2009). *Bloom's Digital Taxonomy*. Albany, Nouvelle-Zélande.
 Récupéré de
https://www.researchgate.net/publication/228381038_Bloom's_Digital_Taxonomy
- Clarke, T. et Clarke, E. (2009). Born Digital? Pedagogy and Computer-Assisted Learning. *Education & Training*, 51(5), 395-407.
- Coldwell-Nelson, J. (2017). *Digital Literacy – a driver for curriculum transformation*. 40th HERDSA Annual International Conference -Research and Development in Higher Education : Curriculum Transformation, Sydney, Australie.
- Collin, S. (2013). Les inégalités numériques en éducation : Une synthèse. *Adjectif.net*. Récupéré de <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article254>
- Collin, S. (2016). *L'adoption du numérique par les enseignants universitaires : où en est-on? Quelques éléments de réflexion*. Webinaire du GRIIP [Webinaire]. <http://pedagogie.quebec.ca/webinaires/ladoption-du-numerique-par-les-enseignants-universitaires-ou-en-estquelques-elements-de>
- Collin, S., Guichon, N., et Ntébutse, J. G. (2015). Une approche sociocritique des usages numériques en éducation. *Sticef*, 22, 89-117. Récupéré de http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2015/01-collin/sticef_2015_collin_01p.pdf
- Collin, S. et Karsenti, T. (2013). Usages des technologies en éducation : analyse des enjeux socioculturels. *Éducation et francophonie*, 41(1), 192-210. <http://dx.doi.org/10.7202/1015065ar>
- Collin, S., Saffari, H., et Kamta, J. (2015). Les usages numériques éducatifs des élèves allophones issus de l'immigration récente : une étude exploratoire. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 41(1), 1-16.
- Commission de l'éthique en science et en technologie. (2016). *Avis : L'éthique et les TIC à l'école : un regard posé par des jeunes*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/assets/documents/CEST-Jeunesse/CEST-J-2015-tice/CEST-J-2015_TICE-accessible.pdf.
- Commission des études de l'Université Laval. (2014). *La formation à l'Université Laval à l'ère du numérique*. Québec, Canada : Université Laval. Récupéré de https://www.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Commisions/la-formation-a-lere-du-numerique.pdf.

- De Ketela, J.-M. et Maroy, C. (2010). Quels critères de qualité pour les recherches en éducation? Dans L. Paquay et M. Crahay (dir.), *Les recherches qualitatives : des critères variés de qualité en fonction des types de recherche* (p. 223-254). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Demirbilek, M. (2014). The ‘Digital Natives’ Debate : An Investigation of the Digital Propensities of University Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(2), 115-123.
- Depover, C., Karsenti, T., et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, développer des compétences*. Québec, Canada : Presses de l’Université du Québec.
- Depover, C. et Strebelle, A. (1997). *Un modèle et une stratégie d’intervention en matière d’intégration des TIC dans le processus éducatif*. Université de Mons-Hainaut. Mons, Belgique.
- Derobertmasure, A. et Dehon, A. (2012). Développement de la réflexivité et décodage de l’action : questions de méthode. *Phronesis*, 1(2), 24-44.
<http://dx.doi.org/10.7202/1009058ar>
- Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l’idée d’un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l’éducation*, 23(3), 371-393.
<http://dx.doi.org/10.7202/031921ar>
- Díaz, P. (2003). Usability of Hypermedia Educational e-Books. *D-Lib Magazine*, 9(3), 1-11.
- Dionne, L. (2018). L’analyse qualitative des données. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (p. 317-342). Montréal, Canada : Presses de l’Université de Montréal.
- Dobler, E. (2015). e-Texbooks. A personalized learning experience or a digital distraction? *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(6), 482-491.
<http://dx.doi.org/10.1002/jaal.391>
- Donnison, S. et Penn-Edwards, S. (2012). Focusing on first year assessment : Surface or deep approaches to learning? *The International Journal of the First Year in Higher Education*, 3(2), 9-20. <http://dx.doi.org/10.5204/intjfyhe.v3i2.127>
- Eaton, E. (2017). Teaching Integrated AI Through Interdisciplinary Project-Driven Courses. *Ai Magazine*, 38(2), 13-21.

- Éducation et Formation Manitoba. (s.d). *La littératie avec les TIC dans tous les programmes d'étude – Un modèle d'apprentissage de la maternelle à la 12^e année*. Récupéré de <https://www.edu.gov.mb.ca/m12/tic/litteratie/index.html>
- Endrizzi, L. (2012). Les technologies numériques dans l'enseignement supérieur entre défis et opportunités. *Dossier d'actualité veille et analyse IFE*, 78, 1-30. Récupéré de <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA/detailsDossier.php?dossier=78&lang=fr>
- Engen, B. K. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar Media Education Research Journal*, 61(4). <http://dx.doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy : A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106.
- Fastrez, P. et Philippette, T. (2017). Un modèle pour repenser l'éducation critique aux médias à l'ère du numérique. *Tic&société*, 11(1), 85-110. Récupéré de <http://journals.openedition.org/ticetsociete/2266>
- Fastrez, P., Philippette, T., Bihl, J., Burton, L., Claes, A., Gilson, G., . . . Wuyckens, G. (2019). *Littératie médiatique : des compétences aux pratiques, des pratiques éducatives aux compétences. Un panorama des recherches menées au GReMS*. Communication présentée au Séminaire de recherche sur l'Education et les Littératies Informationnelle, Médiatique et Numérique, UQAM, Montréal.
- Fontelles, J. B. et Enestam, J.-E. (2006). *Recommandation du parlement européen et du conseil du 18 décembre 2006 sur les compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie*. Bruxelles, Belgique : Journal officiel de l'Union européenne. Récupéré de <http://www.aede-france.org/recommandations-EU.html>
- Gabriel, M., Campbell, B., Wiebe, S., MacDonald, R., et McAuley, A. (2012). The Role of Digital Technologies in Learning : Expectations of First Year University Students. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 38(1), 1-18.
- Gagnon, Y.-C. (2012). *L'étude de cas comme méthode de recherche* (2^e éd.). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.

- Garrison, D. R. (2011). *Community of Inquiry E-learning in the 21st century : A framework for research and practice* (2^e éd.). New York, NY : Taylor & Francis.
- Gérard, L. (2015). *L'alignement pédagogique : un concept clé en pédagogie universitaire* [Billet de blogue]. Récupéré de <https://cooperationuniversitaire.com/2015/08/25/lalignement-pedagogique-le-concept-cle-en-pedagogie-universitaire/>
- Gohier, C. (2004). De la démarcation entre critères d'ordre scientifique et d'ordre éthique en recherche interprétative. *Recherches qualitatives*, 24, 3-17.
- Goode, J. (2010). The digital identity divide : how technology knowledge impacts college students. *New media & society*, 12(3), 497-513.
<http://dx.doi.org/10.1177/1461444809343560>
- Goodfellow, R. (2011). Literacy, literacies and the digital in higher education. *Teaching in Higher Education*, 16(1), 131-144.
- Gouvernement du Québec. (2017). *Le Québec numérique : Un projet de société*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Gouvernement du Québec. (2018a). *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/PAN_Plan_action_VF.pdf.
- Gouvernement du Québec. (2018b). Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur – La réussite au cœur de la révolution numérique [Communiqué de presse, 18 mai]. Récupéré de <http://www.education.gouv.qc.ca/salle-de-presse/communiques-de-presse/detail/article/plan-daction-numerique-en-education-et-en-enseignement-superieur-la-reussite-au-coeur-de-la/>
- Grenier, J., Favreau, T., et Tavares-Lemay, A. (2018). *L'entretien semi-dirigé* [Webinaire]. Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE).
- Guillemette, F. et Luckerhoff, J. (2009). L'induction en méthodologie de la théorisation enracinée (MTE). *Recherches qualitatives*, 28(2), 4-21.
- Guo, R. X., Dobson, T., et Petrina, S. (2008). Digital Natives, Digital Immigrants : An Analysis of Age and ICT Competency in Teacher Education. *Journal of*

- Educational Computing Research*, 38(3), 235-254.
<http://dx.doi.org/10.2190/EC.38.3.a>
- HabiloMédias. (2016). *Les fondements de la littératie numérique*. Récupéré de <http://habilomedias.ca/principes-fondamentaux/quest-ce-que-leducation-aux-medias>
- Hanover Research. (2013). *Usage of E-Books in Higher Education*. Arlington, VA : Hanover Research – Academy Administration Practice.
- Hao, Y. et Jackson, K. (2014). Student satisfaction toward e-textbooks in higher education. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 5(3), 231-246. <http://dx.doi.org/10.1108/JSTPM-04-2014-0016>
- Hart, J. (2017). *Top Tools for Learning*. Récupéré de <http://c4lpt.co.uk/top100tools/>
- Hobbs, R., Ranieri, M., Markus, S., Fortuna, C., Zamora, M., et Coiro, J. (2017). *Digital Literacy in Higher Education : A Report*. Providence : Media Education Lab. Récupéré de <https://mediaeducationlab.com/sites/default/files/Digital%20Literacy%20in%20HigherEd%202017%20final.pdf>.
- Hoechsmann, M. et DeWaard, H. (2015). *Définir la politique de littératie numérique et la pratique dans le paysage de l'éducation canadienne*. Ottawa, Canada : HabiloMédias. Récupéré de <https://habilomedias.ca/recherche-et-politique/définir-la-politique-de-littératie-numérique-et-la-pratique-dans-le-paysage-de-l'éducation>
- Houle, D., Ménard, L., et Howe, R. (1998). Les grilles d'observation pour évaluer les apprentissages. *Pédagogie collégiale*, 11(4), 10-15. Récupéré de http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/houle_11_4.pdf
- Innovation Sciences et Développement économique Canada. (2019). *Charte canadienne du numérique : La confiance dans un monde numérique*. Gouvernement du Canada. Récupéré de https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/fra/h_00108.html
- Jézégou, A. (2010a). Community of Inquiry en e-learning : à propos du modèle de Garrison et d'Anderson. *Revue de l'Éducation à Distance*, 24(2), 1-18. Récupéré de <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00486497>
- Jézégou, A. (2010b). Créer de la présence à distance en e-learning : Cadre théorique, définition, et dimensions clés. *Distances et savoirs*, 8(2), 257-274.

- Jisc. (2010). *Effective Assessment in a Digital Age. A guide to technology-enhanced assessment and feedback.* Bristol, Royaume-Uni : Jisc.
- Jisc. (2014). *Developing digital literacies.* Bristol, Royaume-Uni : Jisc. Récupéré de <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-digital-literacies>
- Jisc. (2016). *Digital capabilities : The six elements.* Bristol, Royaume-Uni : Jisc. Récupéré de <https://www.jisc.ac.uk/rd/projects/building-digital-capability>.
- Jisc. (s.d). *Learner profile.* Bristol, Royaume-Uni : Jisc.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., et Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report : 2016 Higher Education Edition.* Austin, TX : The New Media Consortium. Récupéré de <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/2016-nmc-horizon-report-he-EN-1.pdf>.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., et Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report : 2014 Higher Education Edition.* Austin, TX : New Media Consortium. Récupéré de <https://www.nmc.org/pdf/2014-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>.
- Jones, C., Ramanau, R., Cross, S., et Healing, G. (2010). Net generation or Digital Natives : Is there a distinct new generation entering university? *Computers and Education*, 54(3), 722-732.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.022>
- Karsenti, T. (2016). *Le tableau blanc interactif (TBI) : usages, avantages et défis.* Montréal, Canada: CRIFPE.
- Karsenti, T. (2018). Intelligence artificielle en éducation : L'urgence de préparer les futurs enseignants aujourd'hui pour l'école de demain ? *Formation et profession*, 26(3), 112-119. Récupéré de https://formationprofession.org/files/numeros/21/v26_n03_a159.pdf
- Karsenti, T. et Demers, S. (2018). L'étude de cas. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (4^e éd., p. 289-316). Montréal, Canada : Presses de l'Université de Montréal.
- Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2011). *La recherche en éducation. Étapes et approches* (3^e éd.). Montréal, Canada : ERPI.
- Karsenti, T., Savoie-Zajc, L., et Larose, F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques

- pédagogiques. *Éducation et francophonie*, 24(1). Récupéré de https://www.acelf.ca/c/revue/pdf/ACELF_XXIX_1.pdf
- Kissinger, J. S. (2013). The Social and Mobile Learning Experiences of Students. *Journal of Asynchronous learning networks*, 17(1), 153-169. Récupéré de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1011365.pdf>
- Knight, B. A. (2015). Teachers' use of textbooks in the digital age. *Cogent Education*, 2(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2015.1015812>
- Koehler, M. J., et Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. Récupéré de <https://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge>
- Koltay, T. (2011). The media and the literacies : media literacy, information literacy, digital literacy. *Media, Culture and Society*, 33(2), 211-221. <http://dx.doi.org/10.1177/0163443710393382>
- Kozanitis, A. (2015). La relation pédagogique au collégial : une alliée vitale pour la création d'un climat de classe propice à la motivation et à l'apprentissage. *Pédagogie collégiale*, 28(4), 1-6. Récupéré de <https://eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/37481/Kozanitis-28-4-2015.pdf>
- Lacelle, N., Lafontaine, L., Moreau, A. C., et Laroui, R. (2016). *Définition de la littératie* [Pamphlet]. Réseau québécois de recherche et de transfert en littératie.
- Lalonde, C. (2019). *Digital Fluency vs Digital Literacy* [Billet de blogue]. Récupéré de <https://edtechfactotum.com/digital-fluency-vs-digital-literacy/>
- Lameul, G. (2012). Travailler sa posture professionnelle pour mieux aborder les situations pédagogiques complexes. *Distances et médiations des savoirs*, 11, 1-6. Récupéré de <http://journals.openedition.org/dms/1127>
- Landry, N. (2017). Articuler les dimensions constitutives de l'éducation aux médias. *Tic&société*, 11(1), 7-45. <http://dx.doi.org/10.4000/ticsotsociete.2236>
- Langan, D., Schott, N., Wykes, T., Szeto, J., Kolpin, S., Lopez, C., et Smith, N. (2016). Students' Use of Personal Technologies in the University Classroom : Analysing the Perceptions of the Digital Generation. *Technology, Pedagogy and Education*, 25(1), 101-117. <http://dx.doi.org/10.1080/1475939X.2015.1120684>

- Langer-Crame, M., Newman, T., Beetham, H., Killen, C., et Knight, S. (2019). *Digital experience insights survey 2019 : findings from students in UK further and higher education*. Bristol, Royaume-Uni : Jisc.
- Lankshear, C. et Knobel, M. (2015). Digital Literacy and Digital Literacies : Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9, 8-20.
- Larose, F., Lenoir, Y., Karsenti, T., et Grenon, V. (2002). Les facteurs sous-jacents au transfert des compétences informatiques construites par les futurs maîtres du primaire sur le plan de l'intervention éducative. *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2), 265-287. <http://dx.doi.org/10.7202/007354ar>
- Lebrun, J. et Lenoir, Y. (2001). Planifications en sciences humaines chez de futures enseignantes et les modèles d'intervention éducative sous-jacents. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(3), 569-594. <http://dx.doi.org/10.7202/009965ar>
- Lebrun, J., Lenoir, Y., et Desjardins, J. (2004). Le manuel scolaire « réformé » ou le danger de l'illusion du changement : analyse de l'évolution des critères d'évaluation des manuels scolaires de l'enseignement primaire entre 1979 et 2001. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(3), 509–533. <http://dx.doi.org/10.7202/012080ar>
- Lebrun, M. (2010). Comprendre l'apprentissage pour enseigner ... J'enseigne oui, mais apprennent-ils? [Billet de blogue]. Récupéré de http://lebrunremy.be/WordPress/?page_id=289
- Lebrun, M. (2015). L'hybridation dans l'enseignement supérieur : vers une nouvelle culture de l'évaluation? *Évaluer. Journal international de Recherche en Education et Formation*, 1(1), 65-78.
- Lebrun, M. (2019). Préface. Dans F. Lafleur, V. Grenon et G. Samson (dir.), *Pratiques et innovations à l'ère du numérique en formation à distance : technologie, pédagogie et formation* (p. VII-XIV). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation - 3^e édition*. Montréal, Canada : Guérin, éditeur ltée.
- Lemieux, M.-M. (2019). Anticiper pour mieux agir et évaluer : réflexion sur l'utilisation des technologies numériques au regard du développement de compétences numériques des étudiants universitaires. Dans F. Lafleur, V. Grenon et G. Samson (dir.), *Pratiques et innovations à l'ère du numérique en*

- formation à distance : technologie, pédagogie et formation* (p. 77-101). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Lenoir, Y. (2009). L'intervention éducative, un construit théorique pour analyser les pratiques d'enseignement. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 12(1), 9-29. <http://dx.doi.org/10.7202/1017474ar>
- Lenoir, Y. (2012). *Guide d'accompagnement de la formation à la recherche : un outil de réflexion sur les termes et expressions liés à la recherche scientifique*. Longueuil, Canada : Groupéditions.
- Lenoir, Y. (2014). *Les Médiations au cœur des pratiques d'enseignement-apprentissage : une approche dialectique. Des fondements à leur actualisation en classe. Éléments pour une théorie de l'intervention éducative*. Longueuil, Canada : Groupéditions.
- Lenoir, Y. (2018). Quelques fondements pour caractériser l'intervention éducative dans le cadre des processus d'enseignement-apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation*, 44(3), 159-189. <http://dx.doi.org/10.7202/1059957ar>
- Lenoir, Y., Larose, F., Deaudelin, C., Kalubi, J.-C., et Roy, G.-R. (2002). L'intervention éducative : clarifications conceptuelles et enjeux sociaux. Pour une reconceptualisation des pratiques d'intervention en enseignement et en formation à l'enseignement. *Revue internationale de sociologie et de sciences sociales*, 4(4), 1-37.
- Lenoir, Y., Rey, B., Roy, G.-R., et Lebrun, J. (2001). *Le manuel scolaire et l'intervention éducative : regards critiques sur ses apports et ses limites*. Sherbrooke, Canada : Éditions du CRP.
- Liebenberg, H., Chetty, Y., et Prinsloo, P. (2012). Student Access to and Skills in Using Technology in an Open and Distance Learning Context. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(4), 250-268.
- Lim, E.-L. et Hew, K. F. (2014). Students' perceptions of the usefulness of an E-book with annotative and sharing capabilities as a tool for learning : a case study. *Innovations in Education and Teaching International*, 51(1), 34-45. <http://dx.doi.org/10.1080/14703297.2013.771969>
- Littlejohn, A., Beetham, H., et McGill, L. (2012). Learning at the digital frontier : a review of digital literacies in theory and practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 547-556. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00474.x>

- Loiselle, J., et Harvey, S. (2007). La recherche développement en éducation : fondements, apports et limites. *Recherches qualitatives*, 27(1), 40-59. Récupéré de [http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero27\(1\)/loiselle.pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero27(1)/loiselle.pdf)
- Margaryan, A., Littlejohn, A., et Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56(2), 429-440. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.004>
- Martin, A. et Grudziecki, J. (2006). DigEuLit : Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 1-19. <http://dx.doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>
- Martin, K. et Quan-Haase, A. (2013). Are e-books replacing print books? Tradition, serendipity, and opportunity in the adoption and use of e-books for historical research and teaching. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 64(5), 1016-1028. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.22801>
- Martineau, S. (2005). L'observation en situation : enjeux, possibilités et limites. *Recherches qualitatives, hors série*, (2), 5-17. Récupéré de http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v2/SMartineau%20HS2-issn.pdf
- Maubant, P. (2007). L'analyse des pratiques enseignantes : les ambiguïtés d'un bel objet de recherche. *Formation et profession* (février), 17-21.
- Mc Andrew, M., Jacquet, M., et Ciceri, C. (1997). La prise en compte de la diversité culturelle et religieuse dans les normes et pratiques de gestion des établissements scolaires : une étude exploratoire dans cinq provinces canadiennes. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(1), 209-232. <http://dx.doi.org/10.7202/031914ar>
- McDougall, J. et Potter, J. (2019). Digital media learning in the third space. *Media Practice and Education*, 20(1), 1-11. <http://dx.doi.org/10.1080/25741136.2018.1511362>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., et Jones, K. (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning. A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. Washington, D.C. : U.S. Department of Education,. Récupéré de <http://repository.alt.ac.uk/id/eprint/629>.

- Ménard, L. et St-Pierre, L. (2014). Paradigmes et théories qui guident l'action. Dans L. Ménard et L. St-Pierre (dir.), *Se former en pédagogie de l'enseignement supérieur* (p. 17-34). Montréal, Canada : Collection Performa AQP.
- Meyer, F., Barré, V., Lefebvre, N., et Gandon, C. (2019). La classe inversée en enseignement supérieur dans un contexte de visioconférence : une recherche orientée par la conception. Dans T. Karsenti (dir.), *Le numérique en éducation. Pour développer des compétences* (p. 181-210). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Michelot, F. et Poellhuber, B. (2019). Au-delà de l'utilitarisme. vers une refonte des modèles de compétences informationnelles. Dans T. Karsenti (dir.), *Le numérique en éducation. Pour développer des compétences* (p. 45-78). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Miles, B. M. et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives* (2^e éd.). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2019a). *Cadre de référence de la compétence numérique*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2019b). *Continuum de développement de la compétence numérique*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/continuum-cadre-reference-num.pdf.
- Ministry of Education-British Columbia. (s.d.). *BC's Digital Literacy Framework*. Colombie-Britannique, Canada. Récupéré de <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/education/kindergarten-to-grade-12/teach/teaching-tools/digital-literacy-framework.pdf>.
- Ministry of Education. (2017). *Technology in the New Zealand Curriculum*. Nouvelle Zélande : New Zealand Government. Récupéré de <http://technology.tki.org.nz/Technology-in-the-NZC>.
- Moore, M. G. (1989). Three Types of Interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7. <http://dx.doi.org/10.1080/08923648909526659>
- Moreau, A. C., Hébert, M., Lépine, M., et Ruel, J. (2013). Le concept de littératie en francophonie : que disent les définitions? *Revue CNRIS*, 4(2).

- Mozilla. (2016a). *21st Century Skills*. Récupéré de <https://learning.mozilla.org/en-US/web-literacy/skills/>
- Mozilla. (2016b). *Web Literacy 2.0*. Récupéré de <http://mozilla.github.io/content/web-lit-whitepaper/#personas>
- Mucchielli, A. (2007). Les processus intellectuels fondamentaux sous-jacents aux techniques et méthodes qualitatives. *Recherches qualitatives (Hors-série). Actes du colloque : Bilan et prospectives de la recherche qualitative*, (3), 1-27. Récupéré de http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v3/MucchielliF1NAL2.pdf
- Muir, L. et Hawes, G. (2013). The Case for e-Book Literacy : Undergraduate Students' Experience with e-Books for Course Work. *The Journal of Academic Librarianship*, 39(3), 260-274. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acalib.2013.01.002>
- Murray, M. C. et Pérez, J. (2011). E-Textbooks Are Coming : Are We Ready? *Issues in Informing Science & Information Technology*, 8, 49-60.
- Murray, M. C. et Pérez, J. (2014). Unraveling the digital literacy paradox : How higher education fails at the fourth literacy. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 11, 85-100. Récupéré de <http://iisit.org/Vol11/IISITv11p085-100Murray0507.pdf>
- Newman, T. et Beetham, H. (2017). *Student digital experience tracker 2017 : the voice of 22,000 UK learners*. Bristol, Royaume-Uni : Jisc. Récupéré de <http://repository.jisc.ac.uk/6662/1/Jiscdigitalstudenttracker2017.pdf>.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers and Education*, 59(3), 1065-1078. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Ntebutse, J. G., Lopez, A., Baril, D., et Bourgeois, C. (2019). Les croyances des futurs enseignants du secondaire au sujet de la compétence numérique des élèves. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 21(3), 98-115. <https://doi.org/10.7202/1067710ar>
- Oomen-Early, J. et Early, A. D. (2015). Teaching in a Millennial World : Using New Media Tools to Enhance Health Promotion Pedagogy. *Pedagogy in Health Promotion : The Scholarship of Teaching and Learning*, 1(2), 95-107. <http://dx.doi.org/10.1177/2373379915570041>

- Page, V. (2015). Établir une relation pédagogique à distance... est-ce possible? *Pédagogie collégiale*, 28(4), 10-16. Récupéré de <http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/page-vol.28-4.pdf>
- Papi, C. et Glikman, V. (2015). Les étudiants entre cours magistraux et usage des TIC. *Distances et médiations des savoirs*, 9, 2-19. <http://dx.doi.org/10.4000/dms.1012>
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique : Pour construire l'apprentissage en réseau*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Partnership for 21st Century Learning. (2015). *P21 Framework Definitions*. Washington, DC: Partnership for 21st Century Learning. Récupéré de <http://www.p21.org>.
- Pelletier, P., Le Clech, C., et Bédard, F. (2019). La recherche-action. Quelques considérations pédagogiques et managériales sur l'apprentissage hybride : les résultats d'une recherche-action. Dans P. Pelletier et A. Huot (dir.), *Construire l'expertise pédagogique et curriculaire en enseignement supérieur - Connaissances, compétences et expériences* (p. 249-274). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Pierard, C., Svhla, V. L., Clement, S. K., et Fazio, B.-S. (2019). Undesirable Difficulties : Investigating Barriers to Students' Learning with Ebooks in a Semester-length Course. *College & Research Libraries (forthcoming)*. Récupéré de https://digitalrepository.unm.edu/ulls_fsp/126
- Poellhuber, B., Karsenti, T., Raynaud, J., Dumouchel, G., Roy, N., Fournier-Saint-Laurent, S., et Géraudie, N. (2012). *Les habitudes technologiques au cégep : résultats d'une enquête effectuée auprès de 30 724 étudiants*. Montréal, Canada : Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE). Récupéré de <https://cdc.qc.ca/pdf/poellhubert-karsenty-sondage-etudiants-tic-synthese-2012.pdf>
- Poumay, M. (2014). Six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30(1), 1-18. Récupéré de <http://ripes.revues.org/778>
- Pourtois, J.-P. (1993). Huberman (A. Michael) et Miles (B. Matthew). Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes. *Revue française de pédagogie*, 105, 132-134. Récupéré de http://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1993_num_105_1_2525_t1_0132_0000_2

- Poyet, F. (2014). La culture numérique des jeunes professeurs des écoles peut-elle permettre de réduire l'écart entre natifs et immigrants du numérique? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 11(3), 6-21. <http://dx.doi.org/10.7202/1035700ar>
- Prégent, R., Bernard, H., et Kozanitis, A. (2009). Évaluer des compétences en situation authentique. Dans R. Prégent, H. Bernard et A. Kozanitis (dir.), *Enseigner à l'université dans une approche-programme : Un défi à relever*. Montréal, Canada : Presses internationales Polytechniques.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prescott, J., Wilson, S., et Becket, G. (2013). "Facebook" Use in the Learning Environment : Do Students Want This? *Learning, Media and Technology*, 38(3), 345-350. <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2013.788027>
- Ricoy, C., Feliz, T., et Couto, M. J. (2013). The Digital Divide among University Freshmen. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(2), 262-268.
- Rigot, H. (2006). L'agir informationnel ou comment former l'homme de la société de l'information? *Documentation et bibliothèques*, 52(3), 201-207. <http://dx.doi.org/10.7202/1029490ar>
- Rodet, J. (2011). Forme et modalité de l'aide apportée par le tuteur. Dans C. Depover, B. De Lievre, D. Peraya, J.-J. Quintin et A. Jaillet (dir.), *Le tutorat en formation à distance*. Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck supérieur.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5^e éd.). New York, NY : Free Press.
- Roll, I. et Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Artificial Intelligence in Education Society*(26), 582-599. <http://dx.doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Romero-Otero, I.-S., Iglesia, F. E., et Gimenez, T. E. (2013). Use, acceptance and expectations for the ebook in a research library. *BiD : textos universitarios de biblioteconomia i documentació*, 31 (décembre), 1-10. Récupéré de <http://bid.ub.edu/en/31/romero3.htm>
- Roussel, C., Lemieux, M.-M., Landry, N., et Samson, G. (2017). L'utilisation du manuel numérique en contexte postsecondaire : avantages et inconvénients. *Sticef*, 24(3), 1-30. <http://dx.doi.org/10.23709/sticef.24.3.1>

- Roy, N. (2014). La classe inversée : une pédagogie renversante? *Le Tableau*, 3(1), 1-2. Récupéré de http://pedagogie.uquebec.ca/sites/default/files/documents/numeros-tableau/letableau-v3-n1_2014b_1.pdf
- Roy, N., Gareau, A., et Poellhuber, B. (2018). Les natifs du numérique aux études : enjeux et pratiques - The Digital Natives in Education : Issues and Practices. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 44(1), 1-24. <http://dx.doi.org/10.21432/cjlt27558>
- Roy, S. (2003). L'étude de cas. Dans B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (4^e éd., p. 159-184). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Royer, C. (2007). Peut-on fixer une typologie des méthodes qualitatives? *Actes du colloque : Recherche qualitative : les questions de l'heure*, Hors Série, (5), 82-98. Récupéré de http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v5/royer.pdf
- Salajan, F. D., Schönwetter, D. J., et Cleghorn, B. M. (2010). Student and faculty inter-generational digital divide: Fact or fiction? *Computers & Education*, 55(3), 1393-1403. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.017>
- Samson, G., Roussel, C., Landry, N., et Lemieux, M.-M. (2015). *Synthèse des connaissances. Le manuel numérique en contexte postsecondaire: stratégies pédagogiques, nouvelles méthodes d'apprentissage, potentiel et limites*. Ottawa, Canada : Conseil de recherches en sciences humaines du Canada. Récupéré de https://www.uquebec.ca/reseau/fr/system/files/documents/memoires_avis_rapports/manuel-numerique-contexte-postsecondaire.pdf.
- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (3^e éd., p. 123-147). Montréal, Canada : ERPI.
- Savoie-Zajc, L. (2018). La recherche qualitative/interprétative. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (4^e éd., p. 191-217). Montréal, Canada : Presses de l'Université de Montréal.
- Schneider, J. J. (2015). iText, but iDon't Teach With It : An Essay on i-Literacy. *Teacher Education, Action in Teacher Education*, 37(2), 120-137. <http://dx.doi.org/10.1080/01626620.2014.969850>

- Schwenger, B. (2016). Enhancing Students' Tertiary Blended Learning Experience Through Embedding Digital Information Literacy. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 4(1), 71-77. Récupéré de <https://hdl.handle.net/10652/3581>
- Secker, J. (2011). *A new curriculum for information literacy : expert consultation report*. Cambridge, Angleterre : Cambridge University Library. Récupéré de <http://ccfil.pbworks.com/w/page/42119030/project%20reports>
- Sécretariat interagences en éthique de la recherche. (2014). *Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains*. Ottawa, Canada : Gouvernement du Canada. Récupéré de http://www.frqs.gouv.qc.ca/documents/10191/186009/EPTC_2014.pdf/9cb00_cc3-eda0-4e2b-9c05-f2e2024ffa69.
- Shin, S. (2014). E-Book Usability in Educational Technology Classes : Teachers and Teacher Candidates' Perception toward E-Book for Teaching and Learning. *International Journal of Distance Education Technologies*, 12(3), 62-74. <http://dx.doi.org/10.4018/ijdet.2014070105>
- Smith, D., Brand, J., et Kinash, S. (2013). *Turn on the book : Using affordance theory to understand the adoption of digital textbooks by university lecturers*. Electric Dreams, 30th ascilite Conference, Sydney, Australie.
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., et Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research : Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5, 1-21. <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Sparrow, J. (2018). Digital Fluency: Big, Bold Problems. *EDUCAUSE review*, March/April. Récupéré de <https://er.educause.edu/articles/2018/3/digital-fluency-preparing-students-to-create-big-bold-problems>
- Spencer, K. (2015). *What is digital fluency?* [Billet de blogue]. Récupéré de <http://blog.core-ed.org/blog/2015/10/what-is-digital-fluency.html>
- St-Pierre, J. (2018). L'intervention éducative : quelles définitions, quels usages, quels ancrages? *Revue des sciences de l'éducation*, 44(3), 17-47. Récupéré de <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/2018-v44-n3-rse04603/1059952ar/>
- Stake, R. E. (2014). *Multiple Case Study Analysis*. New York, NY : Guilford Publications.

- Stordy, P. (2015). Taxonomy of literacies. *Journal of Documentation*, 71(3), 456-476. <http://dx.doi.org/10.1108/JD-10-2013-0128>
- Talbot, L. (2012). Les recherches sur les pratiques enseignantes efficaces. *Questions Vives*, 6(18). Récupéré de <https://journals.openedition.org/questionsvives/1234>
- Treviranus, J. et Coombs, N. (2000). Bridging the Digital Divide in Higher Education, 2-12. Récupéré de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED452812.pdf>
- UNESCO. (2008). *Vers des indicateurs de la maîtrise de l'information*. Paris, France : UNESCO. Récupéré de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/towards-information-literacy-indicators-08-infolit-fre.pdf>.
- UNESCO. (2013). *Media and information literacy: policy and strategy guidelines*. Paris, France : UNESCO. Récupéré de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000225606>.
- Université du Québec. (2013). *Guide de conception et d'utilisation du manuel numérique en contexte universitaire*. Québec, Canada : Université du Québec. Récupéré de <http://www.puq.ca/catalogue/livres/guide-conception-utilisation-manuel-numerique-universitaire-2664.html>.
- Université du Québec. (2016). *Référentiel de compétences informationnelles en enseignement supérieur* [Traduction française du Framework for Information Literacy for Higher Education de l'Association of College & Research Libraries]. Québec, Canada : Université du Québec. Récupéré de <http://ptc.quebec.ca/pdci/referentiel-de-competences-informationnelles-en-enseignement-superieur>.
- Van der Maren, J.-M. (2004). *Méthodes de recherche pour l'éducation* (2^e éd.). Montréal, Canada : Presses de l'Université de Montréal, De Boeck Université.
- Van Joolingen, W. (2004). *The PISA framework for assessment of ICT literacy*. Récupéré de <http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/PISA%20framework.ppt>
- Vitali-Rosati, M. (2014). Pour une définition du numérique. Dans M. Sinatra et M. Vitali-Rosati (dir.), *Pratiques de l'édition numérique* (p. 63-75). Montréal, Canada : Presses de l'Université de Montréal.
- Walters, P. et Kop, R. (2009). Heidegger, Digital Technology, and Postmodern Education : From Being in Cyberspace to Meeting on MySpace. *Bulletin of*

Science, Technology & Society, 29(4), 278-286.
<http://dx.doi.org/10.1177/0270467609336305>

Waycott, J., Bennett, S., Kennedy, G., Dalgarno, B., et Gray, K. (2010). Digital Divides? Student and Staff Perceptions of Information and Communication Technologies. *Computers and Education*, 54(4), 1202-1211.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.006>

Weingarten, H. P., Brumwell, S., Chattoor, K., et Hudak, L. (2018). *Mesure des compétences essentielles des étudiants de niveau postsecondaire : rapport final de l'Initiative des aptitudes essentielles chez les adultes*. Toronto, Ontario : Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur. Récupéré de
http://www.heqco.ca/SiteCollectionDocuments/FIXED_Formatted_EASI%20Final%20Report%282%29-f.pdf.

West, M., Kraut, R., et Chew, H. E. (2019). *I'd blush if I could closing gender divides in digital skills through education*. Paris, France : EQUALS, UNESCO.
Récupéré de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416>

Yagoubi, A. (2020). Cultures et inégalités numériques : usages numériques des jeunes au Québec. Montréal, Canada : Printemps numérique : Jeunesse Qc 2030.

Youssef, A. B. (2004). Les quatre dimensions de la fracture numérique. *Réseaux, La Découverte*, 127-128(5), 181-209. Récupéré de <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00937293/>