

# IA en soins de santé : un référentiel québécois révisé pour la formation en sciences infirmières

Maggie Lattuca

Université McGill, [maggie.lattuca@mcgill.ca](mailto:maggie.lattuca@mcgill.ca)

Diane Maratta

Université McGill, [diane.maratta@mcgill.ca](mailto:diane.maratta@mcgill.ca)

Ute Beffert

Cégep John Abbott, [ute.beffert@johnabbott.qc.ca](mailto:ute.beffert@johnabbott.qc.ca)

Annie Chevrier

Université McGill, [annie.chevrier@mcgill.ca](mailto:annie.chevrier@mcgill.ca)

Laura Winer

Université McGill, [laura.winer@mcgill.ca](mailto:laura.winer@mcgill.ca)

Follow this and additional works at: <https://qane-afi.casn.ca/journal>



Part of the [Artificial Intelligence and Robotics Commons](#), [Curriculum and Instruction Commons](#), and the [Other Nursing Commons](#)

## Citation

Lattuca, Maggie; Maratta, Diane; Beffert, Ute; Chevrier, Annie; et Winer, Laura (2023). « Healthcare AI: A Revised Quebec Framework for Nursing Education », *Quality Advancement in Nursing Education – Avancées en formation infirmière*, vol. 9, n° 3, article 2.

DOI : <https://doi.org/10.17483/2368-6669.1408>

This Article is brought to you for free and open access by *Quality Advancement in Nursing Education – Avancées en formation infirmière*. It has been accepted for inclusion in *Quality Advancement in Nursing Education – Avancées en formation infirmière* by an authorized editor of *Quality Advancement in Nursing Education – Avancées en formation infirmière*.

---

## IA en soins de santé : un référentiel québécois révisé pour la formation en sciences infirmières

### Note de bas de page couverture

The authors would like to acknowledge Maripier Bélisle, Research Assistant, for her contribution during the preliminary research on the use of artificial intelligence in nursing education in Quebec work, as well as the financial support received from the Montréal Centre for Higher Learning in Artificial Intelligence (PIA). | Les auteures tiennent à remercier Maripier Bélisle, assistante de recherche, pour sa contribution lors des travaux préliminaires de recherche sur l'utilisation de l'intelligence artificielle en formation en sciences infirmières au Québec, ainsi qu'à reconnaître le soutien financier reçu du Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle (PIA).

## Introduction

La Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle (Université de Montréal, 2018) définit l'intelligence artificielle (IA) comme « l'ensemble des techniques qui permettent à une machine de simuler l'intelligence humaine, notamment pour apprendre, prédire, prendre des décisions et percevoir le monde environnant » (p. 19). L'IA englobe l'apprentissage machine et l'apprentissage profond (Ahmad et Jenkins, 2022, p. 140). Le McKinsey Global Institute (Manyika et coll., 2017) estime que les technologies d'automatisation, notamment l'IA et la robotique, toucheront environ 24 % de tous les emplois au Canada par la création, la modification ou le remplacement de postes, notamment dans le réseau de la santé (Buchanan et coll., 2020).

Les établissements de soins de santé utilisent des technologies numériques à plusieurs fins depuis les années 2010, mais l'IA devrait transformer la profession infirmière (Ahmad et Jenkins, 2022; Raymond et coll., 2022) : « L'expérience, les connaissances et les compétences en sciences infirmières reposeront sur l'apprentissage de nouvelles façons de penser et de traiter l'information – l'IA épaulera les infirmières et infirmiers dans leurs tâches d'intégration de l'information, de conseils en santé et de prestation de soins, mais ne les remplacera pas » [traduction] (Robert, 2019, p. 38). Il faudra donc adapter les programmes d'études et de formation continue en soins de santé. Le personnel infirmier, qui forme le plus important corps professionnel dans ce domaine, devra certainement s'adapter à l'intégration des technologies de l'IA en santé (TIAS) (Ronquillo et coll., 2021).

L'IA est un domaine de recherche prolifique : en novembre 2022, une recherche dans Scopus a produit 84 000 résultats; de ce nombre, seuls 916 articles étaient liés aux sciences infirmières, dont 377 récents (publiés depuis 2018). La profession infirmière doit participer davantage aux discussions au sujet de l'IA dans les soins de santé.

D'après von Gerich et coll. (2022), la recherche en TIAS dans la pratique infirmière portait essentiellement sur la prédiction, l'évaluation, l'identification ou la surveillance de l'état de santé, sur le triage et sur la production automatisée de rapports et autres documents. Des données de sources cliniques ont été utilisées dans le développement des TIAS (Ahmad et Jenkins, 2022) en vue de prédire notamment les risques de chute, les chances de survie en soins intensifs, le respect des ordonnances et les symptômes postopératoires. Les gestionnaires en soins infirmiers profiteront des capacités de prédiction de nature administrative, comme les visites à l'urgence, les admissions aux soins intensifs, le roulement du personnel infirmier et les cas d'épuisement professionnel, ainsi que les risques de décès et les risques liés aux communications avec les patientes et patients (Ahmad et Jenkins, 2022).

## Intégration de compétences liées à l'IA dans la formation en sciences infirmières

Buchanan et coll. (2020) ont souligné la nécessité d'identifier les compétences requises pour travailler avec l'IA tout en maintenant des soins de haute qualité, sûrs et bienveillants. Les spécialistes en sciences infirmières s'accordent à dire que les infirmières et infirmiers doivent posséder une connaissance de base des TIAS, de leur intégration dans la pratique et des responsabilités éthiques et juridiques liées à l'utilisation de ces outils (Ahmad et Jenkins, 2022; von Gerich et coll., 2022). Le Nursing and Artificial Intelligence Leadership (NAIL) Collaborative recommande trois priorités : a) analyser les incidences des données utilisées par les TIAS sur les données de sortie et les résultats; b) participer à toutes les étapes de la création des TIAS, du développement au déploiement; et c) produire et diffuser des connaissances sur les conséquences pratiques, sociales, éthiques et juridiques de l'utilisation des TIAS (Ronquillo et coll., 2021). D'un point de vue stratégique, il importe de se pencher sur l'autonomisation des patientes et patients et

Publié par *Quality Advancement in Nursing Education – Avancées en formation infirmière*, 2023

l'éthique dans l'entrée et l'extraction de données utilisées par les TIAS (Ahmad et Jenkins, 2022).

## Contexte de l'étude

Le Département des soins infirmiers du Cégep John Abbott et le Service de soutien pédagogique de l'Université McGill ont obtenu des fonds du Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle (PIA) en 2019 afin de produire un référentiel de compétences pour l'intégration de l'IA dans les programmes en sciences infirmières aux niveaux collégial (cégep)<sup>1</sup> et universitaire, de sorte que les étudiantes et étudiants apprennent a) à utiliser les TIAS pour la prestation des soins, b) à expliquer aux patientes et patients les avantages et les limites des TIAS, et c) à appliquer un jugement éthique sûr dans l'interprétation et l'utilisation de données de l'IA dans le cadre des soins. Nous avons analysé les compétences en informatique infirmière requises au Québec (Association canadienne des écoles de sciences infirmières [ACESI], 2022) afin de cerner les manques à la lumière de la transformation attendue, puis nous avons proposé de nouvelles compétences à intégrer aux programmes d'études au cégep, au premier cycle universitaire et aux cycles supérieurs. Nos recommandations se fondent sur une revue de la littérature concernant l'IA dans les sciences infirmières, les compétences informatiques actuellement exigées et des consultations auprès de spécialistes en la matière du Québec et du Canada.

## Revue de la littérature

Le référentiel pour l'intégration des TIAS dans la formation en sciences infirmières doit tenir compte des quatre aspects décrits ci-dessous. *L'intégration de l'IA dans les soins* et *les effets des soins centrés sur la personne* sont spécifiques au contexte infirmier, tandis que *le changement organisationnel* et *la gestion du changement* s'appliquent dans toute situation où les pratiques organisationnelles et individuelles sont redéfinies en profondeur.

## Intégration de l'IA dans les soins

L'intégration de l'IA dans le système de santé devrait améliorer la prise de décisions et les processus automatisés tout en générant des économies (Robert, 2019) et en rehaussant la qualité des soins (Denney et Evans, 2017). Cependant, Robert (2019) ajoute qu'il est « essentiel pour les infirmières et infirmiers d'acquérir de l'expérience pour interpréter correctement les multiples résultats et intégrer ces nouvelles informations dans leur pratique » [traduction] (p. 34). Le personnel infirmier qui utilise les TIAS devra acquérir l'expérience et les connaissances nécessaires pour prodiguer des soins à des personnes atteintes de problèmes médicaux complexes et diriger des équipes en maintenant une vision clinique de la qualité des soins (Denney et Evans, 2017). Par conséquent, celles et ceux qui n'auront pas appris à utiliser les TIAS verront leurs possibilités d'avancement professionnel limitées (Kelly et coll., 2019).

## Effets des soins centrés sur la personne

L'intégration des TIAS dans le secteur de la santé posera des difficultés techniques et pratiques. En raison de la complexité des problèmes de santé et de la prestation des soins, il est difficile de suivre des modèles établis (Stinder et coll., 2020). De plus, l'opacité des algorithmes de décision (Lynn, 2019) obligera les praticiennes et praticiens à exercer leur jugement clinique en combinaison avec les TIAS pour tenir compte des particularités et des contextes des cas traités (Pepito et Locsin, 2019).

---

<sup>1</sup> Au Québec, le cégep (pour Collège d'enseignement général et professionnel) est une école publique offrant des programmes de premier niveau d'études postsecondaires. Le diplôme collégial en sciences infirmières confère le titre d'infirmière ou infirmier autorisé.

<https://qane-afi.casn.ca/journal/vol9/iss3/2>

DOI: 10.17483/2368-6669.1408

Les infirmières et infirmiers ayant les compétences requises pour interpréter les données issues de l'IA peuvent obtenir un portrait détaillé des cas en conjuguant les résultats d'évaluations et leur connaissance des patientes et patients. Ainsi, en milieu hospitalier, les TIAS peuvent fournir des informations en temps réel et des données supplémentaires pour appuyer l'évaluation des patientes et patients (Challen et coll., 2019). Dans un contexte de soins communautaires, elles produisent des données utiles pour un suivi optimal. Enfin, elles libèrent le personnel infirmier des tâches répétitives et chronophages.

### **Changement organisationnel**

Pour préparer le personnel soignant à utiliser les TIAS de manière efficace et sécuritaire, Wiljer et Hakim (2019) recommandent une approche de la gestion du changement reposant sur quatre piliers : « 1) accroître la sensibilisation et la capacité, 2) apprendre en donnant au personnel les moyens d'innover et d'adopter de nouvelles technologies, 3) nouer des partenariats appropriés et stratégiques [à tous les niveaux de l'organisation et avec les patientes et patients] et 4) établir des initiatives d'échange des connaissances pour les professionnelles et professionnels des soins de santé » [traduction] (p. S10). De plus, Kompella (2020) exhorte les entreprises à mettre en place des pratiques éthiques en matière d'IA, afin de bien faire comprendre les risques liés à son utilisation, surtout dans le processus décisionnel. Wiljer et Hakim (2019), quant à eux, conseillent aux organisations de sensibiliser le personnel à l'importance d'établir une éthique de l'IA et un plan en vue de créer, de soutenir et de déployer les ressources nécessaires.

### **Gestion du changement**

Le déploiement des TIAS aura des répercussions profondes sur les suivis, la prise de décisions pour et avec les patientes et patients, la personnalisation des soins, le suivi de la performance et l'expérience de la prestation des soins (Robert, 2019). Selon Ransbotham et coll. (2017), le manque de soutien de la direction et la résistance culturelle dans les unités et les organisations sont les plus grands obstacles à l'adoption de solutions d'analyse et d'IA à la fine pointe. La technophobie, le manque de connaissances et les expériences antérieures sont des obstacles qu'il est possible de surmonter par l'initiation, la préparation et la formation.

Les organisations de soins de santé doivent poser les jalons nécessaires pour tirer le maximum des mégadonnées et des précieux renseignements qu'elles recèlent. Cette condition sera essentielle pour assurer la cohésion et la coordination des niveaux de prestation des services. L'ensemble du personnel d'une organisation devrait savoir interpréter des données pour être en mesure d'expliquer leur importance et d'intégrer l'IA dans la prise de décisions (Wolff et coll., 2016). Les infirmières et infirmiers devront pouvoir valider l'exactitude clinique des algorithmes en tenant compte de l'erreur aléatoire et des données biaisées générées par l'IA et les applications d'apprentissage machine (Chin-Yee et Upshur, 2018).

### **Génie et sciences informatiques**

La plupart des programmeuses et programmeurs en IA ont des diplômes en génie et en sciences informatiques. Les différences relatives au vocabulaire, aux connaissances et aux valeurs peuvent brouiller leurs communications avec les infirmières et infirmiers. Or, il sera crucial que les membres de ces deux professions parviennent à se comprendre pour que les outils créés par les uns répondent aux besoins des autres (Liao et coll., 2015). Les professionnelles et professionnels des soins de santé ayant une connaissance de base de l'informatique médicale et de l'IA seront à même de collaborer avec des conceptrices et concepteurs en TI au développement de systèmes répondant aux normes éthiques en médecine et aux besoins de la prestation de soins (Masters, 2019).

Pour utiliser efficacement les TIAS, les infirmières et infirmiers devront comprendre les principes, les considérations éthiques et les limites de l'IA (Gillan et coll., 2019; Glasgow et coll., 2018). Une connaissance de base des mégadonnées, de l'informatique, de l'éthique, de la protection de la vie privée, de la recherche et des algorithmes les aidera à saisir les tenants et les aboutissants de l'IA. De plus, la connaissance de technologies telles que les systèmes experts, l'automatisation des processus robotiques, le traitement du langage naturel et l'apprentissage machine apportera d'autres avantages (Wiljer et Hakim, 2019).

### **Incidences éthiques et sociales de l'IA dans la profession infirmière**

Le travail des professionnelles et professionnels des soins de santé est régi par des codes de déontologie et des lignes directrices en matière d'éthique conçus dans l'intérêt supérieur et pour la protection des patientes et patients (Luxton, 2014). La sécurité des patientes et patients dans le cadre de la prestation des soins est la principale responsabilité du personnel infirmier. Le Code de déontologie des infirmières et infirmiers (Ordre des infirmières et infirmiers du Québec [OIIQ], 2015) insiste sur le principe de non-malfaisance, c'est-à-dire l'interdiction de nuire délibérément à la santé. Afin de garantir la sécurité des patientes et patients et le respect des autres obligations juridiques et éthiques, la question des incidences de l'IA devrait être intégrée aux formations actuelles sur l'éthique pour le personnel infirmier. Pour éviter de nuire involontairement à la santé dans le cadre de l'utilisation des TIAS, par exemple à cause de prédictions fondées sur des données biaisées, le personnel infirmier doit absolument connaître les limites de l'IA et comprendre qu'elle peut perpétuer des informations biaisées et des jugements de valeur implicites (Felländer-Tsai, 2020; Kompella, 2020). Il importe d'analyser en profondeur les aspects éthique et moral liés aux TIAS pour orienter leur développement et leur utilisation.

### **Méthodologie**

Dans la présente étude, nous recommandons d'adapter les programmes d'études en sciences infirmières afin de mieux préparer la relève aux problèmes que soulèvent le développement et le déploiement de l'IA dans les soins de santé. À partir d'une revue de la littérature, d'ateliers, de conférences, d'analyses documentaires et de consultations auprès d'infirmières et infirmiers, tant généralistes que spécialistes des technologies, l'équipe de recherche a conçu et validé un référentiel de compétences en IA pour les programmes d'études en sciences infirmières au Québec. (Le Comité d'éthique de la recherche de l'Université McGill a déterminé que les commentaires issus des conférences et des ateliers ont été recueillis conformément à l'éthique et aux lignes directrices en matière d'éthique.)

Fondée sur la question initiale « Quelles sont les compétences relatives à l'IA que les infirmières et infirmiers devraient acquérir dans un avenir proche et à long terme? », l'étude s'est échelonnée de septembre 2019 à mai 2022, en quatre phases :

1. revue de la littérature
2. validation par des spécialistes
3. élaboration du référentiel de compétences
4. validation auprès de spécialistes en IA et en santé

### **Élaboration du référentiel de compétences**

L'équipe de recherche était composée de deux infirmières autorisées qui ont travaillé dans des établissements de soins de santé et qui enseignent actuellement aux niveaux collégial et universitaire, de deux conceptrices pédagogiques et d'une conseillère pédagogique ayant de l'expérience en matière de création de programmes d'études postsecondaires.

La revue de la littérature couvrait la période de 2015 à 2020. Elle était essentiellement axée sur le Québec, mais portait également sur des articles du Canada et d'autres pays. Nous nous sommes penchées sur les déploiements en cours, les répercussions, recommandations et prévisions relatives à l'utilisation des TIAS dans le système de santé, ainsi que leurs possibles incidences sur la profession infirmière. Nous avons consulté des études sur les soins informatisés et les compétences à acquérir dans le cadre de la formation en sciences infirmières définies par des associations canadiennes, dont les recommandations ont complété notre revue.

Ensuite, au moyen de plusieurs méthodes, nous avons recueilli les points de vue très diversifiés de différentes parties concernées par le déploiement des TIAS dans les services de santé. Nous avons sondé les attentes quant aux TIAS dans la pratique actuelle et future auprès de spécialistes des soins informatisés, dont des infirmières et infirmiers autorisés dans des cégeps et des cliniciennes et cliniciens universitaires. Nous avons organisé des séances de discussion avec des groupes professionnels, notamment le Digital Health Forum de l'ACESI, l'Association québécoise des infirmières et infirmiers en systèmes et technologies de l'information et la Canadian Nursing Informatics Association. Nous avons également tenu des séances de discussion avec des entités universitaires, dont le Consortium des cégeps, collèges et universités d'expression anglaise du Québec, le Département des soins infirmiers du Cégep John Abbott, l'École des sciences infirmières Ingram de l'Université McGill et son Institut d'éducation en sciences de la santé. Les commentaires recueillis nous ont été utiles pour définir la portée et la pertinence du référentiel, et essentiels pour valider les compétences proposées.

## **Processus**

À la lumière de la revue de la littérature, des connaissances et expériences des spécialistes consultés et des connaissances herméneutiques de l'équipe de recherche, nous avons dressé un profil de compétences préliminaire, que nous avons enrichi grâce aux commentaires recueillis. Le processus d'élaboration du référentiel visait quatre objectifs : a) déterminer les domaines liés aux compétences en soins informatisés publiés par l'ACESI (2012) qui pourraient inclure les TIAS; b) classer les attentes de base selon le niveau de scolarité; c) définir les compétences, les connaissances et les attitudes à approfondir à chaque niveau de scolarité; et d) veiller à ce que l'acquisition de nouvelles compétences prenne appui sur celles acquises au niveau précédent.

### ***Phase 1 : Revue de la littérature***

La revue de la littérature a orienté les travaux en faisant ressortir des thèmes importants, soit les conséquences pratiques et éthiques des TIAS et la nécessité de comprendre leur fonctionnement. Nous avons organisé les compétences autour de ces thèmes : a) l'opportunité d'un examen des programmes en sciences infirmières au Québec, b) l'importance des aspects éthiques de l'utilisation des TIAS à des fins cliniques, et c) la nécessité pour le personnel infirmier de comprendre le fonctionnement de ces technologies et les méthodes de production des résultats. En s'initiant aux TIAS dès le début de leurs études, les infirmières et infirmiers de demain seront mieux outillés pour les utiliser de façon responsable et sécuritaire en contexte clinique (Funk, 2011). Les thèmes ont fait l'objet de discussions avec des professionnelles et professionnels des soins de santé responsables du déploiement des TIAS dans les établissements cliniques.

### ***Phase 2 : Validation par des spécialistes***

Nous avons fait valider le référentiel par des spécialistes en soins de santé qui s'intéressent à l'application des TIAS ou sont responsables de leur déploiement. Malheureusement, nous n'avons pas pu recruter de spécialistes en IA. La présentation de Hopkins (2021) sur les visites universitaires confirme les thèmes généraux. Ces visites ne portaient pas exclusivement sur les soins infirmiers,

mais ont tout de même mis en lumière les avantages, les enjeux et les conséquences globales des TIAS en contexte clinique. Par ailleurs, l'équipe de recherche a consulté des spécialistes au sujet des compétences professionnelles que les infirmières et infirmiers devraient posséder à la fin de leurs études pour travailler dans un milieu intégrant les TIAS dans la prise de décisions. Les résultats ont validé l'opportunité de notre étude. Il ressort également de cette phase l'importance d'établir pour chaque niveau d'études des attentes définies et des compétences qui soient pratiques et applicables.

### ***Phase 3 : Élaboration du référentiel de compétences***

Le référentiel est issu d'un processus itératif de conception, de consultation et de modification. Nous avons d'abord cerné individuellement des domaines de connaissance et des niveaux de compétences préliminaires. À la lumière des commentaires des spécialistes en matière de pratique et d'enseignement des soins infirmiers, le nombre de domaines est passé de quatre à cinq. Nous décrivons ci-dessous leur application dans la pratique infirmière.

1. *Introduction aux technologies de l'IA en santé dans la pratique infirmière et en contexte clinique* : Initiation des étudiantes et étudiants à l'IA et enseignement des connaissances et compétences de base en informatique de la santé. Cette question a été soulevée parce que cet ensemble de compétences est actuellement absent des programmes d'études en sciences infirmières officiels.
2. *Connaissance des méthodes de création et de stockage des données de l'IA* : Compréhension des mécanismes par lesquels les données sont produites, utilisées et stockées pour appuyer la prise de décisions cliniques. Les infirmières et infirmiers devront acquérir de l'expérience en matière d'interprétation des multiples résultats et d'intégration de nouvelles informations dans leur pratique, en plus de reconnaître les avantages et les limites des TIAS.
3. *Communication avec les professionnelles et professionnels des soins de santé, les patientes et patients et les membres de leur famille* : Capacité de communiquer au sujet des TIAS avec des équipes multidisciplinaires, y compris avec des spécialistes des TI et de l'IA, et d'informer les patientes et patients.
4. *Incidences éthiques et sociales* : Conscience des incidences éthiques et sociales des TIAS dans le contexte clinique et respect des normes et des règlements concernant la sécurité des patientes et patients. Cette compétence prépare les infirmières et infirmiers à prendre part aux discussions en vue d'établir des normes cliniques officielles encadrant l'utilisation des TIAS dans les soins infirmiers.
5. *Participation au développement de l'IA en tant que spécialiste ou utilisatrice ou utilisateur* : Soutien aux infirmières et infirmiers qui prennent part au développement et à l'application des TIAS dans le contexte des soins de santé. Tandis que les scientifiques des données déterminent les données et les algorithmes des TIAS, les infirmières et infirmiers évaluent et valident la conception des systèmes.

### ***Phase 4 : Validation finale***

Une fois terminé, le référentiel a été présenté aux personnes consultées aux étapes précédentes et aux membres du corps enseignant qui auront à intégrer les compétences dans leurs programmes. Le référentiel final concerne la formation en sciences infirmières aux niveaux collégial et universitaire (premier cycle, maîtrise et doctorat) et se recoupe avec les compétences du programme 180.A0 offert dans les cégeps au Québec (Cloutier et coll., 2009) et les domaines de l'ACESI de



2014<sup>2</sup> : Connaissances; Recherche, méthodes, analyse critique et données probantes; Pratique infirmière; Communication et collaboration; Professionnalisme; et Leadership (les compétences finales intègrent les modifications apportées aux domaines de l'ACESI en 2022). Le référentiel se fonde sur les énoncés de compétences ci-dessous :

1. Comprendre les fondements de l'informatique et des technologies numériques de la santé avant de travailler avec les TIAS.
2. Définir les capacités des TIAS ainsi que les risques et les limites liés à leur utilisation.
3. Interpréter et communiquer efficacement les résultats des TIAS en termes de soins aux patients.
4. Expliquer les incidences éthiques, sociales et juridiques des TIAS.
5. Exercer un jugement critique dans l'analyse des données des TIAS.

Ces compétences sont soit théoriques, soit pratiques, et sont présentées selon le gabarit du ministère de l'Éducation du Québec (Cloutier et coll., 2009) : énoncé de la compétence, éléments de la compétence, contexte de réalisation, critères de performance et niveau de compétence pour chaque niveau d'études. Cette version a été soumise à des groupes professionnels et universitaires en sciences infirmières à l'étape de la validation finale afin d'obtenir leur avis. Des modifications mineures ont été apportées à la lumière de leurs commentaires et du nouveau cadre de l'ACESI (2022). Le référentiel de compétences final est décrit ci-après, à la section Résultats.

### Résultats

L'étude était adaptée au contexte québécois de la formation en sciences infirmières aux niveaux du cégep (titre d'infirmière ou infirmier autorisé), du baccalauréat, de la maîtrise et du doctorat, ainsi qu'au système de santé de la province. Les commentaires des spécialistes ont confirmé l'opportunité de l'étude. Les TIAS sont rares dans les établissements de soins de santé au Québec, et les compétences qui y sont associées sont actuellement absentes des programmes de formation en sciences infirmières (Cloutier et coll., 2009; Leprohon et coll., 2009). Le référentiel proposé préparerait les infirmières et infirmiers à l'intégration des TIAS, qui se généraliseront bientôt dans le secteur de la santé.

Les compétences établies par l'ACESI (2022) et celles qui font partie du programme 180.A0 dans les cégeps (Cloutier et coll., 2009) ont été recoupées avec les nouvelles compétences proposées. Elles se divisent en deux volets, soit la *théorie* et la *pratique*, et sont accompagnées des exigences des programmes d'études de tous les niveaux. Nous recommandons d'intégrer les cinq compétences ci-dessous aux programmes d'études en sciences infirmières :

1. (Théorie) Capacité d'appliquer ses connaissances de l'informatique et des technologies numériques de la santé à la pratique infirmière.
2. (Théorie) Capacité d'appliquer ses connaissances des TIAS et de leurs avantages et limites.
3. (Pratique) Capacité d'utiliser les TIAS de façon efficace et sécuritaire dans le cadre de la pratique infirmière.
4. (Pratique) Capacité de participer à l'élaboration de lignes directrices applicables aux

---

<sup>2</sup> Au moment de la phase de validation, le cadre de l'ACESI en vigueur datait de 2014 et comportait six domaines : 1) Connaissances; 2) Recherche, méthodes, analyse critique et données probantes; 3) Pratique infirmière; 4) Communication et collaboration; 5) Professionnalisme; et 6) Leadership. Les compétences finales intègrent les modifications apportées aux domaines de l'ACESI en 2022.

dimensions éthique, sociale et juridique des TIAS.

5. (Pratique) Capacité de prendre part à l’élaboration de programmes de formation continue sur les TIAS pour le personnel infirmier.

### Description des compétences

Cette section présente une description de chaque compétence accompagnée d’une figure qui comprend l’énoncé de la compétence, le contexte et les conditions requises pour maîtriser ses éléments et les critères de performance. Les niveaux de compétence (1 = initiation, 2 = approfondissement, 3 = maîtrise, 4 = expertise) correspondent au niveau de réalisation attendu pour chaque critère de performance dans la formation postsecondaire. Chaque compétence est recoupée avec les exigences de l’ACESI (2022) et du programme collégial 180.A0 (Cloutier et coll., 2009), qui ont servi à valider la pertinence des compétences proposées. Chaque figure illustre le spectre des niveaux de compétence et donne une vue d’ensemble des dimensions et du niveau de maîtrise attendu pour chaque compétence.

**Compétence 1 (Théorie) : Capacité d’appliquer ses connaissances de l’informatique et des technologies numériques de la santé à la pratique infirmière (figure 1).**

Il est essentiel d’avoir acquis les connaissances de base de l’informatique et des technologies numériques de la santé avant de s’attaquer à des technologies plus complexes telles que l’IA. Cette compétence est axée sur l’acquisition de connaissances et d’une certaine expertise relatives aux TIAS couramment utilisées, comme le dossier de santé électronique, le dossier médical électronique, la télésanté et les dispositifs médicaux intelligents. Les étudiantes et étudiants doivent pouvoir a) résumer les utilisations des technologies numériques de la santé et des dossiers de santé électroniques, et b) expliquer les bases de la télésanté, des dispositifs médicaux intelligents et des applications de santé dans le contexte des soins infirmiers.

**Figure 1 :**  
*Compétence 1 (Théorie)*

Énoncé de la compétence	Contexte de réalisation <sup>a</sup>
Capacité d’appliquer ses connaissances de l’informatique et des technologies numériques de la santé à la pratique infirmière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dans le cadre juridique de la pratique professionnelle</li> <li>• en se reportant aux politiques et aux notions en matière de santé</li> <li>• dans le but de promouvoir et de maintenir la santé, et de prévenir la maladie</li> <li>• en collaboration avec les établissements, les associations et les organisations du système de santé</li> <li>• en collaboration avec la clientèle des services de santé et la collectivité</li> <li>• [selon le plan thérapeutique infirmier, le cas échéant]</li> <li>• en fonction :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– des programmes d’études</li> <li>– des programmes de santé</li> <li>– du protocole d’immunisation du Québec (PIQ)</li> <li>– des priorités de la province en matière de santé publique</li> <li>– des règles en vigueur dans l’établissement de soins</li> </ul> </li> </ul>

	de santé – du matériel de formation • en conformité avec : – le Code de déontologie – la législation en vigueur – l’approche des soins de santé primaires
Éléments de la compétence	Critères de performance
1. Dossiers de santé électroniques 2. Dossiers médicaux électroniques 3. Télésanté 4. Dispositifs médicaux intelligents 5. Applications de santé	A. Résumer les différentes utilisations des technologies numériques de la santé et des dossiers de santé électroniques numérisés. B. Expliquer les bases de la télésanté, des dispositifs médicaux intelligents et des applications de santé dans le contexte des soins infirmiers.

Niveaux de compétence dans le cadre de la formation en sciences infirmières (1 = initiation, 2 = approfondissement, 3 = maîtrise, 4 = expertise)					
Critères de performance	Cégep	Premier cycle		Cycles supérieurs	Spécialisation
	Inf. aut.	B.Sc.inf	BSII	Maîtrise	Ph.D.
A	1	1–2	2	3	–
B	1	1–2	2	3	–

<sup>a</sup> Tiré de *Soins infirmiers : programme d'études techniques, 180.A0*, par C. Cloutier, M. Croteau et D. Mastrianni, 2009, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1762703>).

### **Compétence 2 (Théorie) : Capacité d'appliquer ses connaissances des TIAS et de leurs avantages et limites (figure 2).**

Il est essentiel de bien comprendre le fonctionnement de l'IA pour exercer un jugement critique lors de l'analyse et de la prise de décisions dans le cadre du processus de soins infirmiers (Levett-Jones, 2018). Cette compétence est axée sur l'intégration de l'IA dans le processus de soins infirmiers, en tenant compte de ses avantages et des biais qu'elle peut introduire. Pour acquérir cette compétence, les étudiantes et étudiants doivent pouvoir a) expliquer comment les TIAS compilent les données collectées et en dégagent des résultats, b) reconnaître les données susceptibles d'avoir été biaisées dans le processus et c) évaluer les incidences et les apports des TIAS dans le cadre de la pratique infirmière.

**Figure 2 :**  
*Compétence 2 (Théorie)*

Énoncé de la compétence	Contexte de réalisation <sup>a</sup>
Capacité d'appliquer ses connaissances des TIAS et de leurs avantages et limites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dans le cadre juridique de la pratique professionnelle</li> <li>• en se reportant aux politiques et aux notions en matière de santé</li> <li>• dans le but de promouvoir et de maintenir la santé, et de prévenir la maladie</li> <li>• en collaboration avec les établissements, les associations et les organisations du système de santé</li> <li>• en collaboration avec la clientèle des services de</li> </ul>

- santé et la collectivité
- [selon le plan thérapeutique infirmier, le cas échéant]
- en fonction :
  - des programmes d'études
  - des programmes de santé
  - du protocole d'immunisation du Québec (PIQ)
  - des priorités de la province en matière de santé publique
  - des règles en vigueur dans l'établissement de soins de santé
  - du matériel de formation
- au moyen :
  - d'outils et de dispositifs d'évaluation
  - de documents de référence
- en conformité avec :
  - le Code de déontologie
  - la législation en vigueur
  - l'approche des soins de santé primaires

Éléments de la compétence	Critères de performance
1. Analyse des informations produites par les TIAS	A. Décrire la méthode de compilation des données et de production des résultats qu'utilisent les TIAS.
2. Fonctionnement de l'IA	B. Reconnaître les données susceptibles d'avoir été biaisées dans le processus.
3. Utilisation des TIAS dans les soins infirmiers	C. Évaluer les incidences et les apports des TIAS dans le cadre de la pratique infirmière.

Niveaux de compétence dans le cadre de la formation en sciences infirmières  
(1 = initiation, 2 = approfondissement, 3 = maîtrise, 4 = expertise)

Critères de performance	Cégep	Premier cycle		Cycles supérieurs	Spécialisation
	Inf. aut.	B.Sc.inf	BSII	Maîtrise	Ph.D.
A	1	1-2	2	3	4
B	1	1-2	2	3	4
C	1	1-2	2	3	4

<sup>a</sup> Tiré de *Soins infirmiers : programme d'études techniques, 180.A0*, par C. Cloutier, M. Croteau et D. Mastrianni, 2009, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1762703>).

**Compétence 3 (Pratique) : Capacité d'utiliser les TIAS de façon efficace et sécuritaire dans le cadre de la pratique infirmière (figure 3).**

L'exercice d'un jugement critique, selon le modèle de raisonnement clinique (Levett-Jones, 2018), est une condition essentielle pour intégrer les TIAS dans la pratique infirmière. Les conclusions et recommandations issues des TIAS ne doivent être adoptées qu'après une évaluation critique de leur validité et de leur applicabilité à la situation. Pour acquérir cette compétence, les étudiantes et étudiants doivent a) utiliser les TIAS dans un contexte clinique, b) appliquer la démarche de soins infirmiers et le modèle de raisonnement clinique afin d'utiliser les résultats de manière à garantir la sécurité des patientes et patients, c) discuter des résultats obtenus des TIAS avec

les patientes et patients, les membres de leur famille et les autres professionnelles et professionnels de la santé, et d) encadrer le développement et l'intégration des TIAS dans la pratique infirmière selon une approche multidisciplinaire.

### Figure 3 :

#### Compétence 3 (Pratique)

Énoncé de la compétence	Contexte de réalisation <sup>a</sup>
Capacité d'utiliser les TIAS de façon efficace et sécuritaire dans le cadre de la pratique infirmière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dans le cadre juridique de la pratique professionnelle</li> <li>• en se reportant aux politiques et aux notions en matière de santé</li> <li>• dans le but de promouvoir et de maintenir la santé, et de prévenir la maladie</li> <li>• en collaboration avec les établissements, les associations et les organisations du système de santé</li> <li>• en collaboration avec la clientèle des services de santé et la collectivité</li> <li>• [selon le plan thérapeutique infirmier, le cas échéant]</li> <li>• en fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>– des programmes d'études</li> <li>– des programmes de santé</li> <li>– du protocole d'immunisation du Québec (PIQ)</li> <li>– des priorités de la province en matière de santé publique</li> <li>– des règles en vigueur dans l'établissement de soins de santé</li> <li>– du matériel de formation</li> </ul> </li> <li>• au moyen : <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'outils et de dispositifs d'évaluation</li> <li>– de documents de référence</li> </ul> </li> <li>• en conformité avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>– le Code de déontologie</li> <li>– la législation en vigueur</li> <li>– l'approche des soins de santé primaires</li> </ul> </li> <li>• en utilisant un vocabulaire compréhensible pour les personnes</li> </ul>
Éléments de la compétence	Critères de performance
1. Application des informations produites par l'IA	A. Utiliser les TIAS en contexte clinique.
2. Information aux patientes et patients	B. Appliquer la démarche de soins infirmiers et le modèle de raisonnement clinique afin d'utiliser les résultats de manière à garantir la sécurité des patientes et patients.
3. Communication interprofessionnelle	C. Discuter des résultats obtenus des TIAS avec les patientes et patients, les membres de leur famille et les autres professionnelles et professionnels de la santé.
4. Formation du personnel infirmier	D. Encadrer le développement et l'intégration de l'IA dans la pratique infirmière selon une approche
5. Collaboration multidisciplinaire à des	

projets concernant l'IA dans la pratique infirmière		multidisciplinaire.			
Niveaux de compétence dans le cadre de la formation en sciences infirmières (1 = initiation, 2 = approfondissement, 3 = maîtrise, 4 = expertise)					
Critères de performance	Cégep	Premier cycle		Cycles supérieurs	Spécialisation
	Inf. aut.	B.Sc.inf	BSII	Maîtrise	Ph.D.
A	1	1–2	2	3	-
B	1	1–2	2	3	4
C	1	1-2	2	3	-
D			2	3 <sup>b</sup>	4

<sup>a</sup> Tiré de *Soins infirmiers : programme d'études techniques, 180.A0*, par C. Cloutier, M. Croteau et D. Mastrianni, 2009, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1762703>).

<sup>b</sup> Les étudiantes et étudiants auront acquis les niveaux 1 et 2 pour les compétences précédentes dans le cadre des programmes de base et avancés.

**Compétence 4 (Pratique) : Capacité de participer à l'élaboration de lignes directrices applicables aux dimensions éthique, sociale et juridique des TIAS (figure 4).**

La profession infirmière participera à l'élaboration des lignes directrices encadrant les aspects éthique et juridique des TIAS. Le référentiel proposé intègre celles qu'a établies l'OIIQ. Les programmes d'études traitent de la protection de la vie privée et de la confidentialité des renseignements des patientes et patients, mais pas des problèmes que peut soulever l'utilisation des TIAS. Pour acquérir cette compétence, les étudiantes et étudiants doivent pouvoir a) analyser les enjeux éthiques, sociaux et juridiques liés à l'utilisation des TIAS dans la pratique infirmière, b) cerner les aspects des TIAS qui méritent d'être mieux encadrés, et c) promouvoir une participation accrue de la profession infirmière dans le développement des TIAS.

**Figure 4 :**  
*Compétence 4 (Pratique)*

Énoncé de la compétence	Contexte de réalisation <sup>a</sup>
Capacité de participer à l'élaboration de lignes directrices applicables aux dimensions éthique, sociale et juridique de l'IA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• en tenant compte de la structure actuelle du système de santé et de services sociaux</li> <li>• conformément aux lois, aux règlements, aux normes et aux codes en vigueur</li> <li>• en fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>– des politiques et normes de pratique établies par l'OIIQ</li> <li>– des obligations éthiques et juridiques régissant la profession</li> <li>– de la <i>Charte des droits et libertés de la personne</i></li> </ul> </li> <li>• dans le cadre juridique de la pratique professionnelle</li> </ul>
Éléments de la compétence	Critères de performance
1. Protection de la vie privée et de la	A. Analyser les enjeux éthiques, sociaux et juridiques liés à l'utilisation des TIAS en ce qui a trait à la protection de

confidentialité des renseignements des patientes et patients 2. Dimensions éthique, sociale et juridique de l'utilisation des TIAS	la vie privée et de la confidentialité des renseignements des patientes et patients. B. Cerner les aspects des TIAS qui méritent d'être mieux encadrés. C. Promouvoir une participation accrue de la profession infirmière dans le développement des TIAS.
---	--

Niveaux de compétence dans le cadre de la formation en sciences infirmières  
(1 = initiation, 2 = approfondissement, 3 = maîtrise, 4 = expertise)

Critères de performance	Cégep	Premier cycle		Cycles supérieurs	Spécialisation
	Inf. aut.	B.Sc.inf	BSII	Maîtrise	Ph.D.
A	1	1-2	2	3	4
B	-	1	1	2-3	4
C	-	1-2	1-2	3	4

<sup>a</sup> Tiré de *Soins infirmiers : programme d'études techniques, 180.A0*, par C. Cloutier, M. Croteau et D. Mastrianni, 2009, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1762703>).

### **Compétence 5 (Pratique) : Capacité de prendre part à l'élaboration de programmes de formation continue sur les TIAS pour le personnel infirmier (figure 5).**

Cette compétence est axée sur l'évolution de la pratique avec celle des technologies. Les infirmières et infirmiers qui exerçaient déjà la profession avant l'arrivée des TIAS ont besoin de formation continue pour être au même niveau que celles et ceux qui sont fraîchement diplômés. Par conséquent, il faudra établir des programmes de formation continue sur les TIAS en plus de les intégrer aux programmes d'études. Malgré l'enthousiasme soulevé dans le secteur de la santé par le potentiel des TIAS de rehausser la qualité, la sécurité et l'efficacité des soins, il subsiste des obstacles à l'intégration de systèmes algorithmiques aux premières lignes de la pratique clinique (Petitgand et coll., 2020). Pour acquérir cette compétence, les infirmières et infirmiers devront maîtriser les compétences précédentes, afin d'être en mesure d'élaborer du matériel et des activités de formation continue pour le personnel infirmier.

#### **Figure 5 :**

##### *Compétence 5 (Pratique)*

Énoncé de la compétence	Contexte de réalisation <sup>a</sup>
Capacité de prendre part à l'élaboration de programmes de formation continue sur l'IA pour le personnel infirmier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dans le cadre de la structure actuelle du système de santé et de services sociaux [au Québec]</li> <li>• en tenant compte des exigences et de l'évolution de la pratique professionnelle</li> <li>• avec l'aide de ressources professionnelles, au besoin</li> <li>• conformément aux lois, aux règlements, aux normes et aux codes en vigueur</li> <li>• selon les informations concernant des établissements de santé publics et privés</li> <li>• sur la base des plus récentes données sur la profession</li> </ul>

Éléments de la compétence	Critères de performance
1. Formation continue en soins infirmiers	A. Élaborer du matériel et des activités de formation continue pour le personnel infirmier.

Niveaux de compétence dans le cadre de la formation en sciences infirmières  
(1 = initiation, 2 = approfondissement, 3 = maîtrise, 4 = expertise)

Critères de performance	Cégep	Premier cycle		Cycles supérieurs	Spécialisation
	Inf. aut.	B.Sc.inf	BSII	Maîtrise	Ph.D.
A	-	-	-	3 <sup>b</sup>	4

<sup>a</sup> Tiré de *Soins infirmiers : programme d'études techniques, 180.A0*, par C. Cloutier, M. Croteau et D. Mastrianni, 2009, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1762703>).

<sup>b</sup> Les étudiantes et étudiants auront acquis les niveaux 1 et 2 pour les compétences précédentes dans le cadre des programmes de base et avancés.

## Conclusion

Pour favoriser l'apprentissage au sein des organisations du secteur de la santé, les programmes de formation en sciences infirmières doivent comporter des recommandations relatives aux compétences nécessaires pour s'adapter aux technologies. La réalisation de cet objectif passera par une entente mutuelle entre les professionnels de la santé et d'autres secteurs au sujet des TIAS. À toutes les phases d'intégration des TIAS (développement, adoption et évaluation), le personnel infirmier devra acquérir de nouvelles compétences pour maintenir des soins sécuritaires, efficaces et conformes à l'éthique (Ahmad et Jenkins, 2022; Pepito et Locsin, 2019). Les technologies intégrant l'assistance à la prise de décision, l'apprentissage machine et d'autres formes d'IA sont sur le point de transformer la pratique infirmière et les processus décisionnel et clinique qui y sont liés (Raymond et coll., 2022). Le NAIL (Ronquillo et coll., 2021) insiste sur l'opportunité et l'importance d'engager des conversations au sujet de cette révolution technologique qui va changer en profondeur la pratique infirmière. Le déploiement des TIAS nous donnera l'occasion de créer de nouveaux rôles dans la profession infirmière qui seront cruciaux pour l'amélioration de notre système de santé (Booth, 2016).

Raymond et coll. (2022) appellent les infirmières et infirmiers à participer à la recherche sur les TIAS en ce qui concerne leur conception, leur utilisation, leurs incidences sur la pratique et leurs effets sur « la qualité, la sécurité et l'accessibilité des soins » [traduction] (p. 6). De même, Pepito et Locsin (2019) exhortent la profession à prendre part aux décisions relatives au déploiement des TIAS dans la pratique infirmière, afin de maintenir des soins bienveillants, sécuritaires et conformes à l'éthique. Le NAIL recommande d'enseigner un ensemble minimal de compétences dans les programmes de formation de premier cycle en sciences infirmières, et d'intégrer à tous les niveaux « des connaissances appropriées en matière d'IA pour préparer le personnel infirmier à appliquer les compétences et le jugement requis pour travailler avec des systèmes qui utilisent l'IA » [traduction] (Ronquillo et coll., 2021, p. 3711). Ahmad et Jenkins (2022) soutiennent que les organismes d'agrément professionnel devraient faciliter et promouvoir l'inclusion de l'IA dans les programmes d'études en sciences infirmières de premier cycle et de cycles supérieurs. Le virage technologique va entraîner une redéfinition du rôle des infirmières et infirmiers, qui devront apprendre à travailler avec des outils utilisés en génie, en droit et en informatique (Rampton et coll., 2020) pour faire un usage responsable des TIAS en contexte clinique. Il est donc essentiel d'ajouter des compétences aux programmes de formation en sciences infirmières du Québec pour que la profession suive l'évolution



de l'IA dans les soins de santé. Le référentiel de compétences en IA se fonde sur des documents de l'ACESI faisant autorité, afin de bien préparer la relève à l'échelle du pays. Il peut également servir à promouvoir l'intégration des compétences en matière de TIAS dans les programmes de formation en sciences infirmières au Canada et ailleurs dans le monde.

## Bibliographie

- Ahmad, S. et Jenkins, M. (2022). « Artificial intelligence for nursing practice and management », *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 40(3), 139–144.  
<https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000871>
- Association canadienne des écoles de sciences infirmières (2012). *Compétences en informatique infirmière requises par les infirmières autorisées pour accéder à la pratique*. <https://www.casn.ca/fr/2014/12/competences-en-informatique-infirmiere-requises-par-les-infirmieres-autorisees-pour-acceder-la-pratique-2/>
- Association canadienne des écoles de sciences infirmières (2014). *Cadre national de l'ACESI sur la formation infirmière*. <https://www.casn.ca/wp-content/uploads/2014/12/FINAL-FR-Framework-web.pdf> 20151.pdf
- Association canadienne des écoles de sciences infirmières (2022). *Cadre national de la formation infirmière*. [https://www.casn.ca/wp-content/uploads/2023/04/National-Nursing-Education-Framework\\_2022\\_FR.pdf](https://www.casn.ca/wp-content/uploads/2023/04/National-Nursing-Education-Framework_2022_FR.pdf)
- Booth, R. G. (2016). « Informatics and nursing in a post-nursing informatics world: Future directions for nurses in an automated, artificially intelligent, social-networked healthcare environment », *Nursing Leadership*, 28(4), 61–69.  
<https://doi.org/10.12927/CJNL.2016.24563>
- Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R. G., Risling, T. et Bamford, M. (2020). « Predicted influences of artificial intelligence on the domains of nursing: Scoping review », *JMIR Nursing*, 3(1), e23939. <https://doi.org/10.2196/23939>
- Challen, R., Denny, J., Pitt, M., Gompels, L., Edwards, T. et Tsaneva-Atanasova, K. (2019). « Artificial intelligence, bias and clinical safety », *BMJ Quality & Safety*, 28(3), 231–237. <https://doi.org/10.1136/BMJQS-2018-008370>
- Chin-Yee, B. et Upshur, R. (2018). « Clinical judgement in the era of big data and predictive analytics », *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 24(3), 638–645.  
<https://doi.org/10.1111/jep.12852>
- Cloutier, C., Croteau, M. et Mastrianni, D. (2009). *Soins infirmiers : programme d'études techniques, 180.A0*, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Québec.  
<https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1762703>
- Denney, S. et Evans, E. M. (2017). « Virtually integrated care: A new paradigm in patient care delivery », *Nursing Administration Quarterly*, 41(4), 288–296.  
<https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000248>
- Felländer-Tsai, L. (2020). « AI ethics, accountability, and sustainability: Revisiting the Hippocratic oath », *Acta Orthopaedica*, 91(1), 1–2.  
<https://doi.org/10.1080/17453674.2019.1682850>
- Funk, M. (2011). « As health care technology advances: Benefits and risks », *American Journal of Critical Care: An Official Publication, American Association of Critical-Care Nurses*, 20(4), 285–291. <https://doi.org/10.4037/AJCC2011810>
- Gillan, C., Milne, E., Harnett, N., Purdie, T., Jaffray, D. et Hodges, B. (2019). « Professional implications of introducing artificial intelligence in healthcare: An

- evaluation using radiation medicine as a testing ground », *Journal of Radiotherapy in Practice*, 18(1), 5–9. <https://doi.org/10.1017/S1460396918000468>
- Glasgow, M. E. S., Colbert, A., Viator, J. et Cavanagh, S. (2018). « The nurse-engineer: A new role to improve nurse technology interface and patient care device innovations », *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6), 601–611. <https://doi.org/10.1111/jnu.12431>
- Hopkins, D. (28 janvier 2021). *Forecasting emergency department flow using machine learning* [Academic rounds, Health Informatics Fellowship], Département de médecine d'urgence de l'Université McGill, Hôpital général juif, Montréal, Québec, Canada.
- Kelly, C. J., Karthikesalingam, A., Suleyman, M., Corrado, G. et King, D. (2019). « Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence », *BMC Medicine*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1426-2>
- Kompella, K. (2020). Getting started with AI ethics. *Information Today*, 37(2), 38–38. <https://www.infotoday.com/it/mar20/index.shtml>
- Leprohon, J., Lessard, L., Lévesque-Barbès, H. et Bellavance, M. (2009). *Mosaïque des compétences cliniques de l'infirmière. Compétences initiales* (2<sup>e</sup> éd.), Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. <https://www.oiiq.org/mosaïque-des-compétences-cliniques-de-l-infirmiere-compétences-initiales-2e-edition>
- Levett-Jones, T. (2018). « Clinical reasoning. What it is and why it matters », dans T. Levett-Jones (dir.), *Clinical reasoning: Learning to think like a nurse* (2<sup>e</sup> éd., pp. 3–13), Pearson.
- Liao, P. H., Hsu, P. T., Chu, W. et Chu, W. C. (2015). « Applying artificial intelligence technology to support decision-making in nursing: A case study in Taiwan », *Health Informatics Journal*, 21(2), 137–148. <https://doi.org/10.1177/1460458213509806>
- Luxton, D. D. (2014). « Recommendations for the ethical use and design of artificial intelligent care providers », *Artificial Intelligence in Medicine*, 62(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/J.ARTMED.2014.06.004>
- Lynn, L. A. (2019). « Artificial intelligence systems for complex decision-making in acute care medicine: A review », *Patient Safety in Surgery*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13037-019-0188-2>
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R. et Sanghvi, S. (2017). *Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*, McKinsey and Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
- Masters, K. (2019). « Artificial intelligence in medical education », *Medical Teacher*, 41(9), 976–980. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1595557>
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (2015). *Code de déontologie des infirmières et infirmiers*. [https://www.oiiq.org/documents/20147/237836/8449\\_doc.pdf/4c6729b0-6479-30de-611d-81e3f3d5a41f](https://www.oiiq.org/documents/20147/237836/8449_doc.pdf/4c6729b0-6479-30de-611d-81e3f3d5a41f)

- Pepito, J. A. et Locsin, R. (2019). « Can nurses remain relevant in a technologically advanced future? », *International Journal of Nursing Sciences*, 6(1), 106–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.09.013>
- Petitgand, C., Motulsky, A., Denis, J. L. et Régis, C. (2020). « Investigating the barriers to physician adoption of an artificial intelligence–based decision support system in emergency care: An interpretative qualitative study », *Studies in Health Technology and Informatics*, 270, 1001–1005. <https://doi.org/10.3233/SHTI200312>
- Rampton, V., Mittelman, M. et Goldhahn, J. (2020). « Implications of artificial intelligence for medical education », *The Lancet Digital Health*, 2(3), e111–e112. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30023-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30023-6)
- Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P. et Reeves, M. (2017). « Reshaping business with artificial intelligence: Closing the gap between ambition and action », *MIT Sloan Management Review*, 59(1). <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>
- Raymond, L., Castonguay, A., Doyon, O. et Paré, G. (2022). « Nurse practitioners’ involvement and experience with AI-based health technologies: A systematic review », *Applied Nursing Research*, 66, 151604. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2022.151604>
- Robert, N. (2019). « How artificial intelligence is changing nursing », *Nursing Management*, 50(9), 30–39. <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21>
- Ronquillo, C. E., Peltonen, L. M., Pruinelli, L., Chu, C. H., Bakken, S., Beduschi, A., Cato, K., Hardiker, N., Junger, A., Michalowski, M., Nyrup, R., Rahimi, S., Reed, D. N., Salakoski, T., Salanterä, S., Walton, N., Weber, P., Wiegand, T. et Topaz, M. (2021). « Artificial intelligence in nursing: Priorities and opportunities from an international invitational think-tank of the Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative », *Journal of Advanced Nursing*, 77(9), 3707–3717. <https://doi.org/10.1111/JAN.14855>
- Stinder, A. K., Frische, A. M. et Schilberg, D. (2020). « How can robotics be integrated into the field of care and acceptance by the population for the use of artificial intelligence be strengthened? », dans W. Karwowski, T. Ahram et S. Nazir, S. (dir.), *Advances in Intelligent Systems and Computing* (pp. 85–94), Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_8)
- Université de Montréal. (2018). *La déclaration de Montréal pour un développement responsable de l’intelligence artificielle* (2018). [https://declarationmontreal-iaresponsable.com/wp-content/uploads/2023/01/UdeM\\_Decl-IA-Resp\\_LA-Declaration-FR\\_vFINALE\\_2\\_j.pdf](https://declarationmontreal-iaresponsable.com/wp-content/uploads/2023/01/UdeM_Decl-IA-Resp_LA-Declaration-FR_vFINALE_2_j.pdf) [content/uploads/2023/04/UdeM\\_Decl-IA-Resp\\_LA-Declaration-ENG\\_WEB\\_09-07-19.pdf](https://declarationmontreal-iaresponsable.com/wp-content/uploads/2023/04/UdeM_Decl-IA-Resp_LA-Declaration-ENG_WEB_09-07-19.pdf)
- von Gerich, H., Moen, H., Block, L. J., Chu, C. H., DeForest, H., Hobensack, M., Michalowski, M., Mitchell, J., Nibber, R., Olalia, M. A., Pruinelli, L., Ronquillo, C. E., Topaz, M. et Peltonen, L.-M. (2022). « Artificial intelligence-based technologies in nursing: A scoping literature review of the evidence », *International Journal of Nursing Studies*, 127, 104153. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104153>

- Wiljer, D. et Hakim, Z. (2019). « Developing an artificial intelligence-enabled health care practice: Rewiring health care professions for better care », *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 50(4 Suppl. 2), S8–S14.  
<https://doi.org/10.1016/J.JMIR.2019.09.010>
- Wolff, A., Gooch, D., Montaner, J. J. C., Rashid, U. et Kortuem, G. (2016). « Creating an understanding of data literacy for a data-driven society », *The Journal of Community Informatics*, 12(3). <https://doi.org/10.15353/JOCI.V12I3.3275>