



École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé du 3 au 7 juin 2024

Plan scientifique 2024

Émetteurs : Christina Khnaisser, Anita Burgun, Isabelle Boulais, et Jean-François Ethier

Diffusion initiale : 2024-06-03

Objectif : décrire le contenu scientifique et l'organisation des activités pédagogiques de l'école d'été.

Plan

Sommaire	2
Historique des révisions.....	2
1 Introduction	3
1.1 Présentation.....	3
1.2 Contexte	3
1.3 Objectifs de formation.....	4
1.4 Thèmes	4
1.5 Étude de cas.....	7
2 Organisation.....	9
2.1 Méthode pédagogique.....	9
2.2 Évaluation	13
A Apprentissage par problèmes.....	14
B Grille d'évaluation de la présentation.....	16
C Plans d'activités pédagogiques.....	17
C.1 Numérique de la santé : les défis et les solutions potentielles (Anita Burgun)	17
C.2 Intelligence artificielle : êtes-vous prêt à accompagner vos étudiants et vos patients ? (Jean-François Ethier).....	20
C.3 Des données aux modèles, de la logique aux relations (Luc Lavoie).....	23
C.4 Méthodes et outils pour le développement d'ontologies biomédicales (Adrien Barton).....	25
C.5 Intégration et interrogation avancées de données et de connaissances grâce au Web sémantique (Olivier Dameron)	28
C.6 Regard de biais sur l'analyse de données (Félix Camirand Lemyre)	31
C.7 Les grandes banques de données médicales et administratives du Québec pour la recherche en santé (Yohann Chiu)	33
C.8 Analyse des données biologiques sous forme de graphe ontologique Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins (Thomas Guyet)	36
C.9 Modélisation de la reconnaissance d'activités dans un habitat intelligent à l'aide d'une ontologie (Hubert Kenfack Ngankam)	39
C.10 Information, confiance et acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé : éléments de conception d'une politique publique (Daniel Caron).....	42
C.11 Information, confiance et acceptabilité sociale (Jean-Frédéric Ménard)	45
C.12 Vulgarisation scientifique (Dominique Wolfshagen).....	49
D Plagiat.....	51
Références.....	52

Sommaire

Le présent document décrit l'organisation des activités pédagogiques et le contenu scientifique de l'école interdisciplinaire en numérique de la santé (**EINS**). Cet événement scientifique permettra aux personnes effectuant des études universitaires, aux personnes professionnelles ainsi qu'aux patientes et patients partenaires de mieux saisir les enjeux liés à la mise en place des systèmes de santé apprenants. Durant cette édition de l'école d'été, les thèmes suivants seront abordés :

- introduction aux systèmes de santé apprenants ;
- modélisation des connaissances et de données en santé ;
- acquisition et analyse des données en santé ;
- enjeux éthiques, juridiques et acceptabilité citoyenne ;
- transfert de connaissances.

© 2018-2024, GRIIS (<http://griis.ca>)



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Groupe de recherche interdisciplinaire en informatique de la santé (GRIIS)
Faculté de médecine et sciences de la santé et Faculté des sciences
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec) J1K 2R1

Historique des révisions

version	diffusion	auteurs	description
1.0.0a	2024-06-03	CK	Diffusion officielle.
0.3.0.a	2024-05-28	MC	Intégration des PDAs
0.2.0.a	2024-05-28	CK	Révision et complétion
0.1.0.b	2024-05-01	MC	Révision linguistique
0.1.0.a	2024-02-14	CK	Adaptation de EINS2023

1 Introduction

1.1 Présentation

L'école d'été aura lieu sur le campus principal de l'Université de Sherbrooke, du 3 au 7 juin 2024. L'EINS est organisée par le groupe de recherche interdisciplinaire en informatique de la santé (GRIIS) en collaboration avec la [Chaire de recherche MEIE du numérique de la santé](#).

La participation à l'EINS permettra d'obtenir 3 crédits universitaires au 2^e cycle (SCI707¹ - Sujets spécialisés en numérique de la santé I) ou au 3^e cycle (SCI807² - Sujets spécialisés en numérique de la santé II).

La formation s'appuie sur l'approche d'apprentissage par problèmes (APP) dans un contexte interdisciplinaire ainsi que sur des ateliers et des conférences. L'EINS présentera un ensemble choisi de méthodes et d'outils permettant de relever les défis de systèmes de santé apprenants (SSA). Elle offrira également des ateliers et des présentations portant sur : les avantages et les inconvénients des SSA ; la modélisation des données et des connaissances ; l'analyse de données avec des méthodes statistiques ; et, les enjeux éthiques, juridiques et d'acceptabilité sociale touchant l'utilisation des données en santé. Plus spécifiquement :

- La première journée (le lundi 3 juin 2024) sera consacrée à la présentation des avantages et des inconvénients des systèmes de santé apprenants ainsi qu'à la tenue de la première rencontre d'équipe.
- La deuxième journée (le mardi 4 juin 2024) sera consacrée à la présentation des défis de structuration et d'interprétation des connaissances ainsi que des données en santé.
- La troisième journée (le mercredi 5 juin 2024) sera dédiée à la présentation, à l'aide de cas réels, de plusieurs méthodes d'acquisition et d'analyse de données ainsi qu'à la tenue d'un atelier sur les méthodologies statistiques.
- La quatrième journée (le jeudi 6 juin 2024) sera dédiée à la présentation des enjeux éthiques, juridiques et d'acceptabilité sociale en contexte d'utilisation des données ainsi qu'à la gestion du changement.
- La cinquième et dernière journée (le vendredi 7 juin 2024) sera réservée au transfert des connaissances. En avant-midi, la deuxième rencontre d'équipe et un atelier de vulgarisation scientifique auront lieu, tandis que, dans l'après-midi, se tiendront la présentation des travaux des équipes devant un jury pour évaluation et la clôture de l'école d'été.

1.2 Contexte

Le domaine du numérique de la santé est en pleine effervescence depuis quelques années. L'expansion de l'informatisation des données en santé (cliniques, biologiques, administratives, etc.), couplée à l'évolution des structures organisationnelles, des champs de compétence et de responsabilité, a généré un grand nombre de systèmes développés indépendamment.

De ce fait, une masse de données est créée quotidiennement et de façon quasi continue par les systèmes de gestion de dossiers cliniques informatisés, les systèmes de gestion de dossiers médicaux électroniques, les dispositifs médicaux, la recherche, etc. L'accès aux données produites est devenu indispensable aux activités de recherche, de formation, de mesures de qualité et de médecine préventive. Toutefois, ces données sont hétérogènes par leur structure (hétérogénéité structurelle), par leur nature (hétérogénéité sémantique), par les technologies qui les gèrent

¹ <https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/SCI707>

² <https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/SCI807>

(hétérogénéité technologique) et par les règles de gouvernance qui y sont applicables (hétérogénéité de gouvernance) [Ethier et al. 2013; Ethier et al. 2017].

Pour utiliser toutes ces données, il ne suffit pas de faire une unification des données des sources dans un endroit en s'intéressant seulement à leur structure. L'unification doit également prendre en considération la sémantique et l'arrimage de celle-ci avec les données, l'évolution des données à travers le temps, les technologies sous-jacentes, les règles de gouvernance et le consentement des patients [Cumyn et al. 2019; Khnaïsser 2019]. Par conséquent, la réalisation d'une solution informatique dans le domaine de la santé nécessite une collaboration hautement interdisciplinaire et adéquatement coordonnée afin d'obtenir des résultats concluants et pérennes. Un SSA a pour objectif d'arrimer efficacement les soins de santé, la recherche biomédicale et le transfert des connaissances en offrant des outils et des services améliorant la collaboration entre le personnel soignant et le personnel de recherche dans l'optique de fournir de meilleurs services personnalisés aux bénéficiaires [Friedman et al. 2017].

1.3 Objectifs de formation

L'EINS, en réunissant des spécialistes de disciplines variées, a pour objectif d'offrir une formation permettant de mieux saisir les enjeux liés à la mise en place des SSA.

L'école d'été permettra à une personne étudiante d'acquérir la capacité :

01. d'identifier et de comprendre les défis des différentes étapes de la mise en place d'un SSA ;
02. de comprendre les défis et l'importance de structurer les connaissances ainsi que les données dans un SSA ;
03. de reconnaître la portée de plusieurs méthodes d'analyse de données et d'identifier les biais d'analyse dans le cycle d'un SSA ;
04. d'identifier les bénéfices attendus, mais aussi les enjeux éthiques et juridiques et d'acceptabilité sociale quant à la réutilisation des données de santé dans un SSA ;
05. de travailler dans un environnement interdisciplinaire tout en apportant une compétence spécialisée sur un aspect du cycle d'un SSA.

1.4 Thèmes

Les thèmes sont définis pour permettre aux personnes étudiantes d'atteindre les objectifs de formation.

1.4.1 Introduction aux systèmes de santé apprenants

Bien qu'elles aient les autorisations requises, il est difficile pour les équipes de soins et de recherche d'accéder rapidement et efficacement à des données de santé de qualité. Cela inclut les données de cliniques, d'hôpitaux, de biobanques, d'études cliniques, de santé publique, de services sociaux, d'instituts et d'organismes provinciaux, de technologies prêt-à-porter (p. ex. montres connectées), etc. Pour des raisons sociales, éthiques et juridiques, il est impossible de centraliser toutes les données de santé. Il faut donc une solution qui laisse les données là où elles sont tout en obtenant de ces dernières des informations pour les soins et la recherche. De plus, pour mettre en valeur les résultats de la recherche, les données et les connaissances générées doivent être intégrées aux activités des soins pour améliorer les pratiques.

Les activités de ce premier thème permettront d'introduire les concepts de base à la mise en place d'un SSA à différentes échelles. Cela dans le but de pouvoir identifier, dans un contexte universitaire ou professionnel, des situations où la structuration d'un projet de recherche selon le cycle d'un SSA mènerait rapidement à des bénéfices plus élevés pour la population que la structure usuelle.

Le thème « Introduction aux systèmes de santé apprenants » répond aux objectifs O1, O2, et O5.

Les présentatrices et présentateurs qui traiteront de ce thème sont :

- **Anita Burgun**, professeure en informatique biomédicale à l'Université Paris Cité (France) et professeure associée à l'Université de Sherbrooke (Canada) ;
- **Jean-François Ethier**, professeur au Département de médecine de la Faculté de médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke ainsi que cofondateur et codirecteur du GRIIS (Canada) ;
- **Luc Lavoie**, professeur au Département d'informatique de la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke ainsi que cofondateur et codirecteur du GRIIS (Canada).

1.4.2 *Modélisation des connaissances et de données en santé*

Les projets en informatique de la santé utilisent souvent des données de santé issues de sources multiples qui peuvent utiliser différents vocabulaires. Les connaissances nécessaires pour comprendre et interpréter correctement les données doivent être modélisées d'une façon complète, concise et non ambiguë afin de garantir le maintien de l'intégrité des données et des résultats de recherche à travers le temps. Une ontologie appliquée est une représentation formelle des connaissances qui définit les catégories d'entités pertinentes à un domaine et énonce des axiomes formels clarifiant les liens entre ces entités. Les ontologies peuvent ainsi automatiser la création de modèles de données et le traitement des données issues de diverses sources en garantissant une interprétation uniforme. La mise au point de ces ontologies biomédicales soulève certaines questions abondamment étudiées dans plusieurs disciplines notamment en philosophie, en médecine et en informatique.

Les activités de ce deuxième thème seront consacrées aux défis de modélisation des connaissances basée sur des fondements réalistes ainsi qu'aux défis touchant l'opérationnalisation des ontologies en pratique.

Le thème « Modélisation de données et des connaissances en santé » répond aux objectifs O2 et O5.

Les présentateurs qui traiteront de ce thème sont :

- **Adrien Barton**, chargé de recherche CNRS à l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) (France) ;
- **Olivier Dameron**, professeur à l'Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires à l'Université de Rennes (IRISA) (France).

1.4.3 *Acquisition et analyse des données en santé*

L'opérationnalisation des connaissances par des ontologies est un moyen intéressant pour assurer une meilleure interopérabilité et une contextualisation des données. En utilisant la logique, les ontologies permettent de classer et de catégoriser des données automatiquement grâce au mécanisme d'inférence. Cependant, la prédication des événements et l'optimisation des parcours de soins d'un patient à partir de ces données de santé nécessitent l'utilisation de méthodes d'analyse des données avancées. Les approches statistiques traditionnelles étant alors souvent peu adaptées, il convient, afin d'éviter des biais d'analyse importants, de se tourner vers des méthodes qui tiennent compte des particularités inhérentes au contexte particulier de leur collecte. De plus, s'ajoute à cette complexité, l'intégration des données de qualité qui nécessite différentes méthodes d'acquisition complexes. Cela dans le but d'augmenter le taux de confiance, l'efficacité et l'efficience des algorithmes ainsi que de permettre l'automatisation du processus d'analyse dans un cycle de SSA.

Les activités de ce thème permettront d'identifier les défis dans le processus d'acquisition et d'analyse des données et de présenter différentes approches statistiques à l'aide de plusieurs cas d'études.

Le thème « Acquisition et analyse des données en santé » répond aux objectifs O2, O3 et O5.

Les présentateurs qui traiteront de ce thème sont :

- **Félix Camirand Lemyre**, professeur au Département de mathématiques de la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke et chercheur au GRIIS (Canada) ;
- **Yohann Chui**, professeur adjoint au Département de médecine de famille et de médecine d'urgence de la Faculté de médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke (Canada) ;
- **Thomas Guyet**, chercheur à l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria) à Lyon (France) ;
- **Hubert Kenfack Ngankam**, professeur adjoint au Département d'informatique de la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke (Canada).

1.4.4 Enjeux éthiques, juridiques et acceptabilité citoyenne

L'accès aux données et la réutilisation de données de santé sont indispensables dans les contextes de prestation des soins, de gestion et de recherche. Tant au Québec que dans d'autres juridictions (comme la France ou les autres provinces et territoires canadiens) avec lesquelles les scientifiques québécois collaborent, l'accès aux données est gouverné par un ensemble de lois et de règlements qui peuvent parfois sembler difficiles à comprendre. D'autant plus que l'environnement législatif évolue rapidement au Québec grâce à des projets de loi tels que le PL3, sanctionné en avril 2023, qui est devenu la *Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux et modifiant diverses dispositions législatives*. Afin de maintenir, et même d'augmenter l'acceptabilité sociale des projets en numérique de la santé, il est nécessaire de mettre en place de nouvelles approches au consentement et à la transparence dans l'exécution de ces projets.

Les activités de ce thème permettront de connaître les réformes en cours au sein du système de santé québécois et de traiter la question de la conception des politiques publiques en santé sous l'angle de l'information et des données.

Le thème « Enjeux éthiques, juridiques et acceptabilité citoyenne » répond aux objectifs O4 et O5.

Les présentateurs qui traiteront de ce thème sont :

- **Daniel Caron**, professeur à l'École nationale d'administration publique (Canada).
- **Jean-Frédéric Ménard**, professeur à la Faculté de droit, Université de Sherbrooke (Canada).

1.4.5 Transfert de connaissances

Une fois que les connaissances et les données de santé ont été modélisées et que les données de santé ont été acquises et analysées, les nouvelles connaissances qui en résultent doivent être partagées avec les équipes de soins ou de recherche pour compléter le cycle d'un SSA.

Afin que ce savoir scientifique nouvellement acquis puisse être connu et utilisé, il est important qu'il soit communiqué clairement à différents publics.

Les activités de ce thème permettront d'acquérir des connaissances fondamentales en vulgarisation scientifique. Ces connaissances seront mises en pratique par chaque équipe qui devra produire une présentation s'adressant à un jury interdisciplinaire décrivant des pistes de solutions pour résoudre l'étude de cas.

Le thème « Transfert de connaissances » répond à l'objectif O5.

Dominique Wolfshagen, professionnelle de recherche à l'Institut quantique (IQ) de l'Université de Sherbrooke est la présentatrice qui traitera de ce thème.

1.5 Étude de cas

1.5.1 Mise en situation

Vous travaillez en numérique de la santé et le Dr Smith, qui est interniste, vous interpelle à propos d'une patiente qu'il a récemment vue à l'urgence de Coaticook. Il espère que vous pourrez l'aider, car, selon lui, l'une de ses patientes souffre d'une maladie depuis quelques années, mais n'a pas reçu de diagnostic précis qui aurait permis un traitement approprié.

Le Dr Smith voit des patientes et patients tant hospitalisés qu'en clinique externe ou en consultation à l'urgence. Il suit certaines de ces personnes en clinique, mais pour la plupart, il fera des recommandations aux médecins référents, et ce, sans les revoir.

Cette patiente rencontrée à l'urgence, madame Laberge, est une femme de 29 ans. Elle s'est présentée à l'urgence pour des vomissements, une sensation de faiblesse et une quasi-syncope. L'interniste est demandé en consultation pour prise en charge de l'hypokaliémie (concentration faible de potassium sérique) à la suite des vomissements.

Madame Laberge a une fille de 4 ans et n'a pas d'antécédents médicaux particuliers. Elle ne prend pas de médicament autre que de l'acétaminophène (Tylenol) ou de l'ibuprofène (Advil) au besoin pour des céphalées ou des tensions articulaires et musculaires occasionnelles. Elle est en couple, boit rarement de l'alcool et ne consomme pas de drogue. Elle rapporte des nausées et des vomissements avec des diarrhées depuis 48 heures. Son conjoint et sa fille ont aussi été malades dans les derniers jours et ont ressenti les mêmes symptômes, le tout compatible avec une gastroentérite virale.

Cependant, en révisant le dossier, le Dr Smith constate que la patiente présente une hypokaliémie assez sévère (2.8 meq/l), ce qui est un peu surprenant étant donné la relative légèreté des symptômes rapportés. De plus, en fouillant un peu plus dans d'autres systèmes (Dossier Santé Québec, dossier papier), il apprend que madame Laberge présente une hypokaliémie chaque fois que ce test a été demandé, et ce, pour les 5 dernières années, ce qui inclut une période autour de sa grossesse. Malheureusement, les notes et impressions de son médecin de famille ne peuvent être consultées, puisqu'elles sont dans le dossier médical électronique de la clinique.

En requestionnant la patiente, l'interniste creuse un peu plus. Madame Laberge mentionne qu'elle est effectivement plus fatiguée que tout le monde autour d'elle depuis plusieurs années. Elle était relativement active et faisait de la course régulièrement, mais a dû arrêter. Elle a associé son état au fait qu'elle était maintenant mère et vieillissait, idem pour sa tension artérielle plutôt basse. Son médecin de famille n'en faisait pas de cas. Elle confirme avoir depuis plusieurs années une préférence pour les aliments salés, être une grande amatrice de chips, et, en conséquence, boire beaucoup d'eau. Finalement, elle rapporte aussi souffrir occasionnellement de crampes musculaires et d'un inconfort aux poignets lorsque ses articulations deviennent douloureuses et rouges.

Vu sa grande fatigue, elle a décidé de n'avoir qu'un seul enfant. Elle en aurait voulu trois, mais ne se sent pas la force d'en avoir plus.

Les compléments d'investigation vont confirmer le diagnostic. Elle a un magnésium sérique abaissé à 0.35 meq/l, un bicarbonate sérique élevé (alcalose métabolique), de même qu'une hypocalciurie (moins de calcium excrété dans l'urine) et un chlore urinaire élevé.

L'histoire familiale est sans particularités, mais la présentation clinique et les tests de laboratoire sont tout à fait compatibles avec un syndrome de Gitelman ^{3 4 5}. Afin de savoir ce qu'il en est,

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459304/>

⁴ <https://rarediseases.org/rare-diseases/gitelman-syndrome/>

⁵ <https://ojrd.biomedcentral.com/articles/10.1186/1750-1172-3-22>

madame Laberge a choisi d'aller en counseling génomique où un test a confirmé la présence d'une mutation sur ses deux allèles du gène SLC12A3. Elle est maintenant traitée avec du magnésium et du potassium. Elle se sent mieux et reconsidère même l'idée d'avoir d'autres enfants.

1.5.2 Description

Il s'agit d'une fin heureuse, mais la patiente a tout de même eu une qualité de vie diminuée de façon marquée pendant plusieurs années, au point d'altérer sérieusement ses plans de vie et sa vie de famille. Ses symptômes étaient d'apparence un peu fruste et ont été associés à plusieurs circonstances de vie comme l'âge qui avance et la maternité.

Ce qui embête l'interniste, c'est la présence d'anomalies de laboratoire présentes à plusieurs reprises. Madame Laberge n'avait pas de problèmes de santé connus, donc les prises de sang sont effectuées dans des contextes comme la gastroentérite où il peut être tentant d'expliquer les anomalies par le problème aigu. Il s'agit aussi de tests demandés par plusieurs médecins différents et dans plusieurs contextes différents (urgence, clinique, obstétrique, etc.). Il peut être alléchant, en faisant une tendance, de se dire que les résultats ne sont pas si différents du test précédent. Cependant, le résultat répétitif d'hypokaliémie associée à une hypomagnésémie en l'absence d'autres pathologies ou de prise de médicaments (comme des laxatifs) aurait pu être identifié plus tôt, amenant ainsi une prise en charge plus précoce et optimale. La situation s'explique en partie par le fait que ce syndrome est une maladie relativement rare, mais l'impact est tout de même important, puisqu'il s'agit d'un des syndromes les plus fréquents dans la population caucasienne (1 pour 40 000 personnes).

1.5.3 Énoncé

Le projet consiste à définir une méthodologie pour développer un système d'identification et d'aide au diagnostic pouvant soutenir les médecins dans le diagnostic du syndrome de Gitelman. Ce système devrait faciliter l'identification des malades ayant potentiellement un syndrome de Gitelman et suggérer des investigations supplémentaires (question à poser ou tests de laboratoire à prescrire) pour tenter de confirmer ou d'infirmer le diagnostic.

Aux fins de la définition de cette méthodologie, les étapes suivantes doivent être réalisées :

- **Présenter le problème médical** : développer la question à résoudre, identifier les types de données à recueillir et les sources de données potentielles.
- **Proposer un modèle de connaissance** : développer une ontologie minimale pour formaliser la définition des entités et leurs relations (entités informationnelles, processus, etc.) afin de supporter l'identification du syndrome de Gitelman à partir des données de santé.
- **Proposer une méthode d'analyse** : définir la méthodologie d'analyse pour identifier les personnes potentiellement atteintes du syndrome de Gitelman et proposer des investigations supplémentaires au besoin :
 - Identifier les biais potentiels lors de la collecte de données dans le contexte d'analyse de données.
 - Identifier les facteurs autres que les facteurs statistiques à prendre en compte pour récupérer ces informations.
- **Proposer un protocole éthique minimal** : définir un protocole d'étude qui respecte les règles éthiques et légales relatives au consentement et à la transparence afin de pouvoir tester l'approche proposée. Le protocole doit inclure les aspects nécessaires visant à s'assurer de l'acceptabilité sociale du système.

2 Organisation

Cette section présente la méthode pédagogique, les critères d'évaluation et les ressources requises pour le déroulement de l'école d'été.

2.1 Méthode pédagogique

L'apprentissage par problèmes (APP) est la méthode pédagogique choisie pour cette édition de l'école d'été (voir l'annexe A).

L'école d'été se divisera en 4 parties au cours desquelles les personnes étudiantes devront réaliser différentes activités pour acquérir des connaissances dans les domaines visés par les thèmes qui leur permettront de proposer des pistes de solutions aux problématiques visées dans l'étude de cas. Des équipes interdisciplinaires composées de 6 à 10 personnes étudiantes et de 1 ou 2 facilitatrices ou facilitateurs seront formées dès la première journée, et ce, pour la durée de l'école d'été. La première rencontre APP aura lieu la première journée, tandis que la seconde rencontre APP se tiendra lors de la dernière journée de l'école d'été. Entre ces 2 rencontres, les personnes étudiantes devront faire les apprentissages requis en participant aux présentations et aux ateliers ainsi qu'en faisant la lecture des références proposées dans les plans d'activités pédagogiques (voir l'annexe C).

2.1.1 Prédémarrage

Durant le prédémarrage, la responsable de l'APP effectuera un survol de la méthode pédagogique, des objectifs de l'APP visés et présentera les grandes lignes de l'étude de cas.

Durée : environ 15 minutes

Responsable : Pre Christina Khnaisser

2.1.2 Première partie de l'APP— Introduction à l'étude de cas

La première partie de l'APP consistera à se familiariser avec l'étude de cas et à identifier les connaissances acquises et requises pour résoudre le problème.

Étape 1.0 – Présentation de l'équipe

La facilitatrice ou le facilitateur fera un tour de table afin que chaque personne étudiante se présente : nom, prénom, expertise, domaine de recherche ou poste occupé.

C'est également à cette étape que sera nommée la personne responsable de la rédaction de la synthèse des différentes discussions de l'équipe (secrétaire).

Durée : environ 5 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Étape 1.1 – Lecture individuelle de l'étude de cas

Chaque membre de l'équipe doit lire l'étude de cas pour ensuite, en équipe, identifier les indices pertinents et clarifier les termes (en recherchant la définition des nouveaux termes en petits groupes).

Durée : environ 10 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Étape 1.2 – Formulation du problème

À cette étape, il s'agit en équipe, d'identifier et d'approfondir les parties importantes de l'ensemble de l'étude de cas qui nécessiteront une interprétation et une explication : liste des situations, liste des entités, liste des phénomènes et de leurs interrelations.

Durée : environ 30 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Étape 1.3 – Proposition d'hypothèses explicatives

À cette étape, il s'agit d'analyser le problème à partir des listes précédentes, de tenter d'expliquer les phénomènes présentés, d'identifier des pistes pour des solutions diagnostiques et thérapeutiques et de rechercher des mécanismes sous-jacents en lien avec les thèmes de l'école d'été (modélisation des données, ontologies, analyse des données, éthique). C'est le moment de combiner les connaissances des membres de l'équipe pour réactiver toutes les connaissances pertinentes en lien avec les thèmes de l'EINS et la proposition d'une solution.

Les personnes qui occupent les fonctions de secrétaire et de facilitatrice ou facilitateur jouent ici un rôle crucial : elles doivent veiller à l'élaboration d'hypothèses intéressantes permettant la réactivation des connaissances antérieures.

Durée : environ 40 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Étape 1.4 – Identification des cibles d'apprentissage

Lors de cette étape, les membres de chaque équipe doivent identifier, pour chaque discipline ou domaine identifié, les connaissances nécessaires pour résoudre l'étude de cas. Ils devront également planifier le travail pour la semaine.

Durée : environ 20 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Résumé

Ce tableau résume le temps alloué à chaque étape :

Étapes	Durée (minutes)
Présentation de l'équipe	5
Lecture individuelle de l'étude de cas	10
Formulation du problème	30
Proposition d'hypothèses explicatives	40
Identification des cibles d'apprentissage	20
Total	105

2.1.3 Deuxième partie de l'APP – Acquisition des connaissances

La deuxième partie de l'APP consiste à acquérir de nouvelles connaissances et à approfondir des connaissances déjà acquises en tentant au maximum de les organiser pour résoudre l'étude de cas. Il s'agira :

- d'identifier les sources d'informations les plus appropriées, de discriminer et de rejeter rapidement le matériel peu pertinent ;
- de relier les connaissances nouvellement acquises au problème ;
- de contraster ce qui est nouvellement appris en regard des hypothèses discutées à l'étape 1.4 de la première partie ;

- de corriger dans sa mémoire toutes conceptions erronées résultant de la proposition d'hypothèses en petit groupe.

Étape 2.1 – Travail d'équipe

Le travail d'équipe consiste à participer aux ateliers afin d'acquérir de nouvelles connaissances sur divers sujets qui permettront de résoudre le cas d'étude. Des périodes de travail d'équipe seront prévues pour permettre aux membres d'une équipe de partager les connaissances acquises et leurs idées.

Étape 2.2 – Travail individuel

Le travail individuel consiste à participer aux présentations, à faire des lectures et à effectuer des recherches d'informations afin de pouvoir approfondir le problème et identifier des pistes de solutions. Pour chaque présentation, des références sont proposées pour permettre de revenir sur les concepts présentés ou d'en approfondir d'autres (voir le plan pédagogique de chaque activité en annexe C).

Résumé

Ce tableau présente l'horaire et la durée des séances de travail individuel et d'équipe :

Étapes	Durée (minutes)
Travail d'équipe du 3 juin	120
Travail d'équipe du 5 juin	90
Travail d'équipe du 6 juin	180
Travail d'équipe du 7 juin	120

2.1.4 Troisième partie de l'APP— Synthèse des apprentissages

La troisième partie de l'APP se réalisera en équipe et consistera à vérifier l'atteinte des objectifs de formation et à présenter la solution du projet au jury.

Étape 3.1 – Validation et synthèse des apprentissages

À partir du problème formulé, les personnes étudiantes échangeront entre elles sur le comment elles interprètent les différentes données présentées en lien avec l'acquisition et la compréhension des connaissances faites dans les 4 derniers jours. La facilitatrice ou le facilitateur s'assurera que chaque personne contribue à la discussion. La facilitatrice ou le facilitateur retournera les questions, donnera des indices, fournira des pistes de solutions aux personnes étudiantes. Dans le cas où il y aurait eu des hypothèses erronées émises à la première partie, les membres de l'équipe devront s'assurer d'y revenir. Cette mise en commun de connaissances et d'idées devra permettre de décrire les pistes de solutions et la méthodologie pour résoudre l'étude de cas.

Durée : environ 70 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Étape 3.2 – Bilan de groupe

La facilitatrice ou le facilitateur doit s'assurer qu'il ne reste pas de concepts importants qui n'ont pas été compris.

Durée : environ 10 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Étape 3.3 – Bilan personnel

La facilitatrice ou le facilitateur invite chaque personne étudiante à s'interroger et à déterminer s'il reste des lacunes à préciser ou des lectures à planifier.

Durée : environ 10 minutes

Responsable : facilitatrice ou facilitateur

Résumé

Ce tableau résume le temps alloué à chaque étape :

Étapes	Durée (minutes)
Validation et synthèse des apprentissages	70
Bilan de groupe	10
Bilan personnel	10
Total	90

2.1.5 Quatrième partie de l'APP— Présentation de la méthodologie

Étape 4.1 – Préparation de la présentation

Cette étape consiste à préparer, en équipe, la présentation expliquant au jury la méthodologie à utiliser pour résoudre l'étude de cas.

Durée : environ 60 minutes

Responsable : équipe

Étape 4.2 – Présentation devant le jury

Cette étape consiste, en équipe, à présenter devant un jury, l'analyse du problème et la méthodologie à utiliser pour construire une solution qui répond à l'étude de cas.

Durée : environ 30 minutes

Responsable : équipe

Étape 4.4 – Présentation des résultats et période de questions

Cette étape consiste à présenter les commentaires des membres du jury aux équipes.

Durée : environ 10 minutes par équipes.

Responsable : membre du jury.

Résumé

Ce tableau résume le temps alloué à chaque étape :

Étapes	Durée (minutes)
Préparation de la présentation	60
Présentation devant le jury	20 (présentation) 10 (questions)
Présentation des résultats et période de questions	10 max par équipes

2.2 Évaluation

L'évaluation considèrera 2 parties :

- L'évaluation du projet d'équipe : la présentation effectuée par l'équipe devra être envoyée par courriel à la Pre Christina Khnaisser (christina.khnaisser@usherbrooke.ca) au plus le **7 juin 2024 (23 h 59)** (les critères d'évaluation utilisés sont énoncés à l'annexe B).
- L'évaluation du rapport individuel : chaque personne étudiante devra envoyer par courriel son rapport individuel à la Pre Christina Khnaisser (christina.khnaisser@usherbrooke.ca) au plus tard le **29 juin 2024 (23 h 59)**. Le gabarit de présentation Nom-Prenom_rapport-individuel_SigleCours.docx (p. ex. Khnaisser-Christina_rapport-individuel_SCI807.docx) devra être utilisé pour la présentation du rapport individuel.

Le rapport individuel fournira des réponses détaillées aux questions du cas d'étude. La correction sera basée, entre autres, sur le fait que les réponses sont claires (c'est-à-dire, lisibles et compréhensibles), exactes (c'est-à-dire, sans erreurs et sans ambiguïté), concises (c'est-à-dire, sans éléments superflus) et complètes (c'est-à-dire, comprenant tous les éléments requis).

L'évaluation de la présentation et du rapport individuel déterminera la réussite ou l'échec du cours.

En cas de circonstances extraordinaires au-delà du contrôle de l'Université de Sherbrooke et sur décision de celle-ci, l'évaluation des apprentissages de cette activité est sujette à changement.

A Apprentissage par problèmes

Définition

L'APP est une méthode pédagogique active qui se déroule en petits groupes de travail [M. Harden Margery H. Davis 1998]. La méthode ne consiste pas simplement à transmettre des connaissances permettant le développement de compétences scientifiques et techniques, mais aussi à développer des aptitudes professionnelles (aptitudes personnelles, capacités professionnelles et aptitudes interpersonnelles) [Martin and Padula 2018]. De plus, cette méthode permet de réactiver les connaissances antérieures des personnes étudiantes en présentant le problème avant les nouvelles notions. Un processus de coconstruction des connaissances s'ensuit avec les nouvelles connaissances acquises grâce aux lectures individuelles et aux échanges en petit groupe [Schmidt et coll. 2011].

La méthode d'APP est utilisée pour :

- favoriser l'apprentissage de connaissances, en visant l'ancrage des connaissances dans la mémoire à long terme et le transfert des apprentissages dans d'autres contextes ;
- favoriser l'apprentissage par la création de liens entre les connaissances antérieures et les nouvelles connaissances ;
- susciter l'intérêt des personnes étudiantes et permettre un apprentissage significatif par la considération d'un problème contextualisé à la pratique professionnelle ;
- développer des habiletés et des habitudes de collaboration interprofessionnelle.

Avantages

L'APP mise sur l'activation des connaissances antérieures des personnes étudiantes. Ce principe pédagogique favorise l'apprentissage de nouvelles connaissances et le réajustement des connaissances antérieures erronées, s'il y a lieu [Schmidt et coll. 2011]. Les personnes étudiantes ont ainsi la possibilité d'identifier l'écart entre ce qui est su et ce qui doit être appris.

Le processus cognitif d'élaboration des nouvelles connaissances est également favorisé dans la démarche [Schmidt et coll. 2011]. Les personnes étudiantes traitent activement les informations et développent des stratégies d'apprentissage de plus en plus efficaces (autorégulation des apprentissages).

Les problèmes proposés reflètent une situation ou un problème cohérent à la cible de formation de l'école. Dans un environnement interdisciplinaire, les discussions en petits groupes favorisent l'apprentissage, les habiletés de communication, la collaboration, la gestion des conflits, les capacités d'écoute et de respect.

L'équipe de travail

Chaque personne étudiante est active dans la démarche d'APP. Certains rôles sont identifiés dans l'équipe :

- Secrétaire : la personne ayant le rôle de secrétaire fait la synthèse écrite des discussions. Pour faciliter la prise de notes lors des rencontres, le tableau (ou le document à l'écran) peut être divisé en sections : définition du problème ; liste des phénomènes à expliquer ; hypothèses ; et, organisation des hypothèses.
- Facilitatrice ou facilitateur : la personne ayant ce rôle gère les différentes étapes des rencontres, favorise le consensus lors des discussions et suscite la participation de tous.

Voici quelques grands principes permettant d'assurer le bon fonctionnement d'une équipe de travail :

- établir une responsabilité collective à l'égard des apprentissages à réaliser ;
- communiquer adéquatement et agir avec professionnalisme lors des interactions ;
- favoriser la participation active de tous les membres de l'équipe ;
- favoriser la communication entre les membres ;
- impliquer les personnes concernées lors de la gestion des conflits.

Rôle de la facilitatrice ou du facilitateur

La personne ayant ce rôle doit animer les discussions de son équipe et aider ses membres dans le processus de résolution des problèmes. Elle exerce ce rôle par l'utilisation de diverses stratégies : la modélisation, l'échafaudage, l'accompagnement (coaching) et l'effacement (retrait graduel).

- Modélisation :
 - modéliser le processus de résolution ;
 - rendre explicites ses propres stratégies utilisées.
- Échafaudage :
 - fournir le soutien approprié selon le niveau d'habiletés des personnes étudiantes.
- Accompagnement :
 - assister les membres de son équipe dans l'acquisition de connaissances et de stratégies ;
 - offrir des indices ou des indications ;
 - rappeler certaines informations, recentrer l'attention, etc.
- Effacement :
 - diminuer le soutien graduellement lorsque les membres de son équipe acquièrent de l'autonomie.

La facilitatrice ou le facilitateur agit à titre de gestionnaire du groupe en intervenant, au besoin et aux moments jugés opportuns, afin de permettre l'ajustement du groupe. Cette personne fait des bilans périodiques du fonctionnement de groupe (étape 3.2). De plus, elle implique activement les personnes étudiantes dans la démarche d'APP en situant l'apprentissage dans le contexte professionnel ; elle utilise la force du groupe ; et, elle guide l'autoapprentissage. En tenant compte de ces principes, ses interventions vont éviter d'être prescriptives. Elles seront plutôt formulées sous la forme de questions aux membres de l'équipe. Afin d'éviter d'être au centre des discussions, la facilitatrice ou le facilitateur peut retourner les questions qui lui sont adressées aux membres de l'équipe.

Cette personne participe également à l'évaluation des apprentissages, porte un jugement sur les apprentissages des personnes étudiantes et leur fournit une rétroaction sur leur performance en contexte d'APP.

La facilitatrice ou le facilitateur agit également à titre de modèle de rôle pour les personnes étudiantes de son équipe en s'engageant personnellement dans la démarche, en développant et en entretenant des relations de qualité ainsi qu'en explicitant ses connaissances.

/!\ Mise en garde : La facilitatrice ou le facilitateur devra **absolument éviter** de faire des capsules magistrales dans un contexte d'APP.

B Grille d'évaluation de la présentation

Équipe :

Titre présentation :

Date/heure :

Note	0	1	2	3	4	5
Qualité du contenu scientifique						
Sujets bien délimités et traités selon l'étude de cas						
Problème et méthode formulés correctement						
Cycle d'un système de santé apprenant						
Modélisation des connaissances						
Acquisition et analyse des données						
Aspects éthiques, juridiques et d'acceptabilité sociale						
Réponses précises et convaincantes aux questions du jury : formulation correcte de la réponse						
Qualité de la présentation						
Informations précises et concises						
Qualité visuelle						
Qualité de la langue						
Respect de la durée (20-25 minutes)						
Multidisciplinarité de l'auditoire prise en compte						
Évaluation globale						
Total						

Capacité de traiter les critères d'évaluation :

0 = Insatisfaisante ; 1 = Faible ; 2 = Assez bien ; 3 = Bien ; 4 = Très bien ; 5 = Excellente

Commentaire général

C Plans d'activités pédagogiques

C.1 Numérique de la santé : les défis et les solutions potentielles (Anita Burgun)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Numérique de la santé : les défis et les solutions potentielles

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Numérique de la santé : les défis et les solutions potentielles » présentée lors de l'école d'été.

1. Introduction

L'activité pédagogique « Numérique de la santé : les défis et les solutions potentielles » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Introduction aux systèmes de santé apprenants ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Anita Burgun

Affiliation principale :

Professeure en informatique biomédicale, Université Paris Cité

Professeure associée, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke

Courriel : Anita.Burgun@aphp.fr

Biographie

La professeure Anita Burgun est cheffe du service de santé numérique dans 2 hôpitaux (Necker et HEGP) de l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP). Titulaire d'une chaire en IA pour la santé de l'Institut PR[AI]RIE (PaRiS AI Research InstitutE) en France et cotitulaire de la Chaire MEIE du numérique en santé à l'Université de Sherbrooke, sa thématique de recherche porte sur l'intégration des données de santé et les systèmes d'aide à la décision dans le cadre de la médecine de précision. Elle est impliquée dans plusieurs projets européens et réseaux internationaux portant sur ces thématiques et s'intéresse plus particulièrement à la conception de méthodes d'IA hybrides pour l'aide au diagnostic des maladies rares.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Les différents types de données utiles dans le secteur de la santé sont multiples et ne se limitent ni aux essais cliniques ni aux bases médicoadministratives. La crise provoquée par la COVID-19 a encore accéléré la réutilisation des données de vie réelle, qui intègrent de plus en plus largement des textes, les géodata, etc. De nouveaux modèles intégratifs, les *Master Observational Trials*, sont aussi de plus en plus utilisés en médecine pour casser les silos traditionnels. Quelques problèmes inhérents à la qualité des données seront évoqués, comme la temporalité et les biais. Au-delà d'un objectif commun de *fairification* des données en recherche, la réutilisation de données de vie réelle dans un cadre coopératif repose sur une approche fédérée dans laquelle les bases de données sont distribuées et où seuls les modèles sont partagés. La recherche sur données a montré quelques découvertes médicales importantes comme cela sera illustré par des exemples concernant l'augmentation de risques de cancer liée à des facteurs génétiques ou le risque accru de cancer lié à la prise de certains médicaments. La recherche technologique est également très active et les modèles hybrides qui nous semblent à ce jour très prometteurs seront présentés.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne participante :

01. de connaître les différents types de données utiles dans le domaine de la santé ;
02. d'appréhender les problèmes inhérents aux données de santé ;
03. d'appréhender les types de recherche sur données ;
04. de découvrir quelques modèles de base pour la réutilisation des données et la prise de décision médicale.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

- Sheller, M. J., Edwards, B., Reina, G. A., Martin, J., Pati, S., Kotrotsou, A., Milchenko, M., Xu, W., Marcus, D., Colen, R. R., & Bakas, S. (2020). Federated learning in medicine : Facilitating multi-institutional collaborations without sharing patient data. *Scientific Reports*, 10(1), 12598. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69250-1>
- Masison, J., Beezley, J., Mei, Y., Ribeiro, H., Knapp, A. C., Sordo Vieira, L., Adhikari, B., Scindia, Y., Grauer, M., Helba, B., Schroeder, W., Mehrad, B., & Laubenbacher, R. (2021). A modular computational framework for medical digital twins. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(20), e2024287118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2024287118>
- Ofstad, E. H., Frich, J. C., Schei, E., Frankel, R. M., & Gulbrandsen, P. (2016). What is a medical decision ? A taxonomy based on physician statements in hospital encounters : A qualitative study. *BMJ Open*, 6(2), e010098. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010098>
- Sendak, M. P., Gao, M., Brajer, N., & Balu, S. (2020). Presenting machine learning model information to clinical end users with model facts labels. *npj Digital Medicine*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0253-3>

3.2 Références complémentaires

Agniel D, Kohane IS, Weber GM. Biases in electronic health record data due to processes within the healthcare system: retrospective observational study. *BMJ*.2018 Apr 30;361:k1479.

C.2 Intelligence artificielle : êtes-vous prêt à accompagner vos étudiants et vos patients ? (Jean-François Ethier)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Intelligence artificielle : êtes-vous prêt à accompagner vos étudiants et vos patients ?

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Intelligence artificielle : Êtes-vous prêt à accompagner vos étudiants et vos patients ? » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Intelligence artificielle : Êtes-vous prêt à accompagner vos étudiants et vos patients ? » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Introduction aux systèmes de santé apprenants ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Jean-François Ethier

Affiliation principale :

Professeur titulaire en médecine à l'Université de Sherbrooke

Cofondateur et codirecteur scientifique du GRIIS

Titulaire de la Chaire de recherche en informatique de la santé de l'Université de Sherbrooke

Courriel : JF.Ethier@USherbrooke.ca

Biographie

Jean-François Ethier est clinicien-chercheur et professeur titulaire au Département de médecine et au Département d'informatique de l'Université de Sherbrooke. Il pratique également comme médecin titulaire au Service de médecine interne du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS).

Le professeur Ethier dirige le développement technologique du Réseau de recherche sur les données de santé du Canada et codirige le groupe de recherche interdisciplinaire en informatique de la santé (GRIIS). Son programme de recherche se déploie aussi, en collaboration avec des collègues français, à travers ses travaux comme chercheur associé à l'INSERM. Cette collaboration

a d'ailleurs permis la création du réseau franco-canadien Ensemble pour les maladies rares qu'il codirige avec la professeure Anita Burgun.

En tant qu'expert du numérique en santé, le professeur Ethier a été sollicité par différents médias afin de se prononcer sur des enjeux de santé publique. Il a aussi été membre du comité de travail sur l'accès aux données gouvernementales par le secteur privé et les OBNL de la Commission de l'éthique en science et en technologie du Québec.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Le développement de l'intelligence artificielle (IA) affecte toutes les sphères de la société. Le secteur de la santé n'est pas en reste, surtout lorsqu'il s'agit d'aide à la décision clinique. Devant l'éventail de possibilités quant au rôle de l'IA dans la prestation des soins de santé, il est primordial de prendre le temps de bien saisir les implications de la mise en place d'un outil basé sur l'IA en clinique.

Quelle place occupe l'IA en santé ? Quels types de tâches l'IA peut-elle accomplir ? Mais surtout, quels sont les principaux défis de l'IA ?

La présentation abordera tout d'abord brièvement les approches statistiques qui ont précédé le développement de modèles par l'IA afin de bien situer leurs rôles respectifs. Il sera ensuite question des outils basés sur l'IA, leur fonctionnement, leurs spécificités, mais également leurs limites. Lors de cette partie de l'activité, il s'agira surtout de clarifier ce que fait l'IA avec les données, de même que le concept « d'apprentissage » de l'IA, le fonctionnement de son « réseau de neurones » et l'utilisation possible en médecine des modèles générés par IA.

L'activité pédagogique amènera ensuite les personnes étudiantes à se questionner sur les promesses et les défis de l'IA en santé tout en apprenant à bien évaluer l'utilité clinique d'un outil selon l'utilisation qu'on souhaite en faire.

La présentation abordera enfin les enjeux liés à la gestion, à la sécurité et à la pérennité d'un outil basé sur l'IA dans un contexte hospitalier ainsi qu'en enseignement.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne participante de :

- O1. comprendre la place de l'IA en santé ;
- O2. savoir poser les questions importantes pour évaluer si un outil basé sur l'IA :
 - a. est pertinent ;
 - b. est sécuritaire ;
 - c. offre une valeur ajoutée.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Chen, M. et al. Front. Med. 9, 990604 (2022).

- i2 Tutorials (2019). What are Local Minima and Global Minima in Gradient Descent?, <https://www.i2tutorials.com/what-are-local-minima-and-global-minima-in-gradient-descent/>
- Jay Alamar (2016). A Visual and Interactive Guide to the Basics of Neural Networks, <http://jalammar.github.io/visual-interactive-guide-basics-neural-networks/>
- Jonathan Johnson (2020). Machine Learning & Big Data Blog. What's a Deep Neural Network? Deep Nets Explained, <https://www.bmc.com/blogs/deep-neural-network/>
- K. Eykholt et al., "Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Visual Classification," 2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Salt Lake City, UT, USA, 2018, pp. 1625-1634.
- Ley C et al. Machine learning and conventional statistics: making sense of the differences. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2022 Mar;30(3):753-757.
- Poplin, R. et al. *Nature Biomed. Eng.* 2, 158–164 (2018).
- Sara Merken (2023). New York lawyers sanctioned for using fake ChatGPT cases in legal brief, <https://www.reuters.com/legal/new-york-lawyers-sanctioned-using-fake-chatgpt-cases-legal-brief-2023-06-22>
- Tess McClure (2023). Supermarket AI meal planner app suggests recipe that would create chlorine gas, <https://www.theguardian.com/world/2023/aug/10/pak-n-save-savey-meal-bot-ai-app-malfunction-recipes>
- Tolsgaard MG et al. The fundamentals of Artificial Intelligence in medical education research: AMEE Guide No. 156. *Med Teach.* 2023 Jun;45(6):565-573.
- Wegier P et al. mHOMR: a feasibility study of an automated system for identifying inpatients having an elevated risk of 1-year mortality. *BMJ Qual Saf.* 2019 Dec;28(12):971-979.

3.2 Références complémentaires

- Grant Sanderson (2017). Gradient descent, how neural networks learn. <https://www.3blue1brown.com/lessons/gradient-descent>
- Smith, Barry (2023). ChatGPT: Not Intelligent. Ai: From Robotics to Philosophy the Intelligent Robots of the Future – or Human Evolutionary Development Based on Ai Foundations. <https://philpapers.org/archive/SMICNI.pdf>

C.3 Des données aux modèles, de la logique aux relations (Luc Lavoie)



École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé du 3 au 7 juin 2024

Des données aux modèles, de la logique aux relations

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Des données aux modèles, de la logique aux relations » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Des données aux modèles, de la logique aux relations » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Introduction aux systèmes de santé apprenants ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Nom : Luc Lavoie

Affiliation principale :

Professeur au Département d'informatique, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke

Cofondateur et codirecteur scientifique du GRIIS

Courriel : Luc.Lavoie@USherbrooke.ca

Biographie

Le Pr Luc Lavoie, codirecteur scientifique du GRIIS, poursuit plusieurs projets de recherche liés à la spécification, au développement, à l'entretien et à l'exploitation de systèmes d'information pour les petites et moyennes organisations. Les bases de données sont au centre de ses intérêts tant en recherche qu'en enseignement. Il anime Μῆτις, un groupe de réflexion et de partage relatif à l'enseignement de l'informatique. Il s'intéresse également aux domaines de la spécification des exigences, de la systématisation des processus de vérification, de validation et de gestion des configurations. Il a participé à l'élaboration du langage Discipulus, de l'architecture PARS3, de la définition de DadaGem et de la définition de la famille de protocoles SPEDS.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Si la modélisation adéquate des données de santé passe par la logique et les relations, encore faut-il définir les capacités attendues du métamodèle, puis démontrer l'adéquation de ce métamodèle en regard des capacités attendues. C'est par cette démarche classique de spécification (exploration, modélisation, clarification, détermination et formalisation) des exigences que l'activité débutera. La deuxième partie permettra aux personnes étudiantes de caractériser ce métamodèle et d'en circonscrire les possibilités, les moyens, les défis et les limites. Finalement, il sera démontré comment certaines limites pourraient être levées par la modélisation adéquate des connaissances et ainsi préparer le terrain à l'activité suivante.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante de :

01. caractériser le problème de mise en place de systèmes d'information en santé d'un point de vue informatique ;
02. caractériser la solution de prédilection : la modélisation relationnelle ;
03. présenter l'essentiel des possibilités, des moyens, des défis et des limites de la modélisation relationnelle ;
04. motiver le recours aux ontologies appliquées pour la représentation des connaissances soutenant les systèmes d'information en santé.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Bray, I. (2002), An introduction to requirements engineering. Addison-Wesley, ISBN 978-0-201-76792-6.

Darwen, H. and Date, C.J. (2000), Databases, Types, and the Relational Model, Third Edition, Addison-Wesley, ISBN 0-201-70928-7. Édition révisée en 2014 : <http://www.dcs.warwick.ac.uk/~hugh/TTM/DTATRM.pdf>

Date, C.J. (2020), Logic and Relational Theory, Technics Publications, ISBN 978-1634628754.

Date, C.J., Darwen H, and Lorentzos, N.A. (2014), Time and Relational Theory: Temporal Databases in the Relational *Model and SQL*, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0-12-800631-3.

3.2 Références complémentaires

Date, C.J. (2012), Database Design & Relational Theory, O'Reilly Media, ISBN 978-1-449-33801-6.

Deputy Chief Information Officer (2010), DoDAF - DoD Architecture Framework, Version 2.02, U. S. Department of Defense (DoD), Disponibilité : <http://dodcio.defense.gov/Library/DoD-Architecture-Framework/>

Hull, E., Jackson, K. and Dick, J. (2010), Requirements Engineering, Springer-Verlag, ISBN 978-1-84996-405-0.

Jackson, M. (2001), Problem frames: analysing and structuring software development problems, Addison-Wesley, ISBN 978-0-201-59627-4.



École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé du 3 au 7 juin 2024

Méthodes et outils pour le développement d'ontologies biomédicales

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☒ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Méthodes et outils pour le développement d'ontologies biomédicales » et présentées lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Méthodes et outils pour le développement d'ontologies biomédicales » se déroulera lors de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrivent dans le thème « Modélisation des connaissances et de données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Adrien Barton

Affiliation principale :

Chargé de recherche CNRS, Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT), France

Professeur associé au Département de médecine, Faculté de médecine et des sciences de santé, Université de Sherbrooke

Courriel : adrien.barton@irit.fr

Biographie

Ayant suivi une formation interdisciplinaire en mathématiques et en physique à l'École normale supérieure de Lyon, puis en philosophie et en logique à l'Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, Adrien Barton est aujourd'hui chargé de recherche CNRS à l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT), au sein de l'équipe MELODI. Ses recherches portent sur l'ontologie appliquée dans une approche interdisciplinaire et sur l'éthique appliquée.

Sa thèse de doctorat portait sur l'ontologie de la mécanique quantique. Il a effectué plusieurs projets postdoctoraux portant sur l'apport de l'ontologie philosophique à l'ontologie appliquée. Il collabore avec des informaticiens, des médecins, des philosophes et des juristes pour développer et implanter des ontologies au sein de systèmes de santé apprenants. Adrien a également travaillé sur des questions éthiques soulevées par les *nudges* et sur le consentement concernant l'utilisation secondaire des données de santé à des fins de recherche.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

La réutilisation à des fins de recherche des données de santé repose sur l'accès à des données qui sont distribuées dans de nombreux systèmes sources d'information clinique hétérogènes. Les ontologies offrent un outil de modélisation des connaissances utile pour faciliter l'interopérabilité de ces données et, même si leur application en pratique se heurte encore à de nombreux obstacles, de nouveaux outils et méthodes facilitant leur développement et leur utilisation ont fait leur apparition au cours de la dernière décennie.

Il y a 2 activités pédagogiques distinctes :

2.1.1 **Activité 1 : Présentation**

2.1.1.1 *Description*

Durant cette présentation seront exposées : les bases théoriques des ontologies dans un contexte d'ontologies réalistes ; les particularités et les enjeux liés au domaine biomédical ; et, les principales ressources et outils disponibles.

2.1.1.2 *Objectifs de formation*

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. de comprendre les fondements théoriques d'une ontologie ;
- O2. de connaître un contexte particulier qui est celui des ontologies réalistes dans le domaine biomédical.

2.1.2 **Activité 2 : Atelier**

2.1.2.1 *Description*

Dans cet atelier, les personnes étudiantes seront initiées aux outils et méthodes employées dans le développement des ontologies à travers la création d'une ontologie dans un domaine cher aux ontologistes : les pizzas !

2.1.2.2 *Objectifs de formation*

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. de comprendre les bases des ontologies appliquées ;
- O2. de prendre connaissance des ressources et des outils disponibles pour le développement et l'exploitation d'ontologies dans le domaine biomédical ;
- O3. d'utiliser les principaux outils disponibles pour réaliser une ontologie dans le cadre du cas d'étude.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire les activités et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 **Références essentielles**

Arp, R., Smith, B., Spear, A.D., 2015. Building ontologies with Basic Formal Ontology. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

Fabin Gandon, 2006. Ontologies informatiques. <https://interstices.info/ontologies-informatiques/>
OBO Academy. On becoming an OBO Semantic Engineer. <https://oboacademy.github.io/oobook/>

3.2 Références complémentaires

Maria C. Keet. *An introduction to ontology engineering*. University of Cape Town, 2018.

Katherine Munn and Barry Smith, eds. *Applied ontology: An introduction*. Vol. 9. Walter de Gruyter, 2013.

OBO Foundry. <https://obofoundry.org/>

ROBOT is an OBO Tool. <http://robot.obolibrary.org/>

C.5 Intégration et interrogation avancées de données et de connaissances grâce au Web sémantique (Olivier Dameron)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Intégration et interrogation avancées de données et de connaissances grâce au Web sémantique

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☒ Atelier ☐ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Intégration et interrogation avancées de données et de connaissances grâce au Web sémantique » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Intégration et interrogation avancées de données et de connaissances grâce au Web sémantique » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Modélisation des connaissances et de données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Olivier Dameron

Affiliation principale :

Professeur à l'Université de Rennes (France), Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires (IRISA).

Courriel : olivier.dameron@univ-rennes.fr

Site Web : <https://www-dyliss.irisa.fr/olivier-dameron/>

Biographie

Olivier Dameron développe des méthodes basées sur les ontologies pour analyser des données biomédicales. Cela fait intervenir des compétences en représentation des connaissances et en bio-informatique.

Son approche consiste à exploiter des connaissances symboliques du domaine d'étude afin d'améliorer l'analyse de données qui sont en grandes quantités, complexes, fortement interdépendantes et incomplètes. Il utilise les technologies du Web sémantique pour intégrer ces données, qui sont souvent distribuées, et pour combiner différents types de raisonnement : déduction, classification, comparaison...

L'application principale concerne la caractérisation fonctionnelle et la comparaison de voies métaboliques et de voies de signalisation.

Il est responsable de l'équipe DYLISS à l'IRISA. Olivier Dameron a été responsable du master 1 recherche « Méthodes et Traitements de l'Information Biomédicale et Hospitalière » de 2007 à 2012 et coresponsable du master de bio-informatique de l'Université de Rennes1 de 2012 à 2022.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Nous sommes dans une ère de production à grande échelle de données en sciences de la vie qui sont offertes sous forme électronique. Cependant, on s'aperçoit que le défi d'intégration des données et de leur interopérabilité devient de plus en plus complexe. Il n'est plus possible de se reposer sur des solutions *ad hoc*, et le besoin de méthodes et d'outils adaptés devient donc crucial. En effet, les données des sciences de la vie sont intrinsèquement compliquées — à cause du grand nombre d'éléments différents qui entrent en jeu —, et complexes — à cause de la forte interdépendance de ces éléments. La manière de traiter ces données est ainsi devenue un domaine d'étude à part entière.

Cet atelier s'appuiera sur les notions de base de développement des ontologies, en mettant l'accent sur l'ingénierie des données et des connaissances. Les grands principes de modélisation garantissant la bonne structuration des données en RDF (*Resource Description Framework*) et leur interopérabilité, en lien avec des bases de connaissances sous forme d'ontologies en RDF Schema (RDFS) et OWL seront également abordés. De plus, un exercice pratique permettra de découvrir l'utilisation concrète d'un triplestore et les bases du langage de requêtes SPARQL.

En pratique, une compréhension générale de RDFS OWL et SPARQL devrait être suffisante pour pouvoir tirer profit du Web sémantique. L'une des séances portera sur l'utilisation de l'outil AskOmics pour intégrer des données de tableurs, les convertir automatiquement en RDF, les lier avec des connaissances sous forme d'ontologies et les interroger intuitivement par des requêtes, en laissant l'outil générer le code SPARQL et l'exécuter.

Ces notions serviront de base pour l'atelier sur le raisonnement temporel et sur les méthodes d'analyse de données.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. de structurer des données en RDF ;
- O2. de stocker des données RDF dans un triplestore (Apache Fuseki) ;
- O3. d'interroger les données à l'aide du langage SPARQL ;
- O4. d'exploiter des ontologies pour raisonner sur les données.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Olivier Dameron, 2024. RDF-SPARQL cheatsheet

<https://gitlab.com/odameron/rdf-sparql-cheatsheet>

Bob DuCharme, 2021. What is RDF? What can this simple standardized model do for you?
<https://www.bobdc.com/blog/whatisrdf/>

Bob DuCharme, 2015. SPARQL in 11 minutes. <https://www.youtube.com/watch?v=FvGndkpa4K0>

Apache Jena, *Apache Jena Fuseki* (2024) (release 5.0.0) [logiciel], Apache,
<https://jena.apache.org/download/>

AskOmics (release 4.5.0) [logiciel], <https://askomics.org/>

3.2 Références complémentaires

Dameron, Olivier. Méthodes du Web sémantique pour l'intégration de données en sciences de la vie. Intégration de données biologiques, ISTE Group, pp.1-30, 2022, 9781789480306. [hal-03720874](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03720874)

W3C RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax. W3C Recommendation, 25 February 2014.
<https://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>

W3C SPARQL 1.1 Query Language. W3C Recommendation, 21 March 2013.
<https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>

DuCharme, Bob. Learning SPARQL: querying and updating with SPARQL 1.1. Second edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013. <http://www.learningsparql.com/>



École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé du 3 au 7 juin 2024

Regard de biais sur l'analyse de données

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☒ Atelier ☐ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Regard de biais sur l'analyse de données » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Regard de biais sur l'analyse de données » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Acquisition et analyse de données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Félix Camirand Lemyre

Affiliation principale :

Professeur au Département de mathématiques, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke

Courriel : Felix.Camirand.Lemyre@USherbrooke.ca

Site Web : [//www.usherbrooke.ca/mathematiques/nous-joindre/personnel/corps-professoral/professeurs/felix-camirand-lemyre](http://www.usherbrooke.ca/mathematiques/nous-joindre/personnel/corps-professoral/professeurs/felix-camirand-lemyre)

Biographie

Félix Camirand Lemyre est statisticien méthodologiste, biostatisticien et professeur agrégé au Département de mathématiques de l'Université de Sherbrooke (UdeS). Il est aussi directeur du Centre de consultation statistique de l'UdeS, membre du Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke et chercheur au GRIIS). Ses travaux portent sur le traitement statistique de facteurs complexes d'exposition mesurés avec erreur, sur la modélisation de la dépendance ainsi que sur l'analyse de séries temporelles.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Les avancées technologiques et scientifiques de différents domaines reposent sur l'analyse de données de recherche issues de devis méthodologiques complexes. Les approches statistiques traditionnelles étant alors souvent peu adaptées, il convient, pour éviter des biais d'analyse importants, de se tourner vers des techniques statistiques de pointe qui tiennent compte des particularités inhérentes au contexte particulier de la collecte des données. Dans le cadre de cet atelier, les personnes étudiantes seront invitées à participer à des tables de réflexion portant sur des enjeux méthodologiques couramment rencontrés en situation d'études scientifiques, impliquant notamment le recours à l'intelligence artificielle.

L'activité débutera par une présentation de format conférence durant laquelle des enjeux liés à l'utilisation de données de santé, certains impliquant notamment le recours à l'intelligence artificielle (IA), seront exposés. On exposera également des façons selon lesquelles la statistique inférentielle permet souvent l'atténuation du biais et de l'impact de ces enjeux. On discutera entre autres de l'importance de l'adéquation entre (1) les objectifs du projet ; (2) le contexte de collecte des données ; et, (3) l'utilisation de ces dernières dans le cadre d'analyses statistiques ou de l'élaboration d'outils par des techniques d'IA. La suite de l'activité se poursuivra dans un format atelier où les personnes participantes auront à réfléchir sur ces aspects dans le cadre d'une mise en situation impliquant une étude en santé.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. de mieux cerner le rôle de la statistique inférentielle ;
- O2. d'approfondir des notions de statistiques méthodologiques ;
- O3. de susciter sa réflexion au niveau de biais d'analyse inhérents au contexte de collecte de données ;
- O4. d'apprendre à cerner la portée de l'utilisation d'éléments d'analyse ou de l'IA.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. H., & Friedman, J. H. (2009). The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction (Vol. 2, pp. 1-758). New York: springer.

Casella, G., & Berger, R. L. (2021). Statistical inference. Cengage Learning.

Rothman, K. J., Greenland, S., & Lash, T. L. (2008). Modern epidemiology (Vol. 3). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

3.2 Références complémentaires

S.O.

C.7 Les grandes banques de données médicales et administratives du Québec pour la recherche en santé (Yohann Chiu)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Les grandes banques de données médicales et administratives du Québec pour la recherche en santé

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Les grandes banques de données médicales et administratives du Québec pour la recherche en santé » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Les grandes banques de données médicales et administratives du Québec pour la recherche en santé » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Acquisition et analyse de données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Yohann Chiu

Affiliation principale :

Professeur adjoint au Département de médecine de famille et de médecine d'urgence,
Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke

Courriel : Yohann.Chiu@USherbrooke.ca

Site Web : <https://www.usherbrooke.ca/recherche/fr/specialistes/details/yohann.chiu>

Biographie

Depuis 2024, Yohann Chiu est professeur adjoint à la Faculté de médecine et des sciences de la santé ainsi que chercheur régulier au Centre de recherche du CHUS dans l'axe « Santé : populations, organisation, pratiques ». Biostatisticien de formation, il se spécialise en analyse des grandes banques de données médicoadministratives tant à l'aide d'outils statistiques que d'apprentissage automatique (modèles de régression, de classification ou de survie). Ses applications portent principalement sur les enjeux de santé reliés aux maladies chroniques et à la santé mentale. Ses projets actuels incluent la surveillance de la polypharmacie et les trajectoires de santé du trouble du spectre de l'autisme.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Les grandes banques de données médicales et administratives du Québec sont une mine d'or de renseignements pour l'amélioration des soins de santé. Comme elles sont créées avant tout dans un objectif de gestion et d'administration des soins, elles peuvent parfois être inexploitées en recherche par manque de connaissances sur leur manipulation ou sur les méthodes d'analyses adéquates. Cette présentation portera sur les différentes banques de données qui existent au Québec, particulièrement celles de la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ). La présentation explorera différentes façons dont ces données peuvent être exploitées pour répondre à des questions de recherche menant à des analyses descriptives et à des modèles statistiques. L'utilisation fréquente des services d'urgence et la surveillance de la polypharmacie serviront d'applications, avec des méthodes abordées à la frontière de la biostatistique, de l'épidémiologie et de l'apprentissage automatique, sous l'angle commun de l'optimisation des soins de santé. Les avantages et les limites des grandes banques de données médicales et administratives seront aussi abordés.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

01. d'identifier les grandes banques de données médicales et administratives qui existent au Québec et les opportunités qu'elles offrent à la recherche en santé ;
02. de déterminer différents outils d'analyse de ces banques de données ;
03. de connaître les limites de ces banques de données.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Chiu, Y. M., Dufour, I., Courteau, J., Vanasse, A., Chouinard, M. C., Dubois, M. F., ... & Hudon, C. (2022). Profiles of frequent emergency department users with chronic conditions: a latent class analysis. *BMJ open*, 12(9), e055297.

Chiu, Y. M., Courteau, J., Dufour, I., Vanasse, A., & Hudon, C. (2023). Machine learning to improve frequent emergency department use prediction: a retrospective cohort study. *Scientific Reports*, 13(1), 1981.

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning* (Vol. 112, p. 18). New York: springer.

3.2 Références complémentaires

Blais, C., Jean, S., Sirois, C., Rochette, L., Plante, C., Larocque, I., ... & Émond, V. (2014). Quebec integrated chronic disease surveillance system (QICDSS), an innovative approach. *Chronic diseases and injuries in Canada*, 34(4).

Sirois, C., Khoury, R., Durand, A., Deziel, P. L., Bukhtiyarova, O., Chiu, Y. M., ... & Simard, M. (2021). Exploring polypharmacy with artificial intelligence: data analysis protocol. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21(1), 1-8.

Sirois, C., Boiteau, V., Chiu, Y. M., Gilca, R., & Simard, M. (2022). Exploring the associations between polypharmacy and COVID-19-related hospitalisations and deaths: A population-based cohort study among older adults in Quebec, Canada. *BMJ open*, 12(3), e060295.

C.8 Analyse des données biologiques sous forme de graphe ontologique

Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins (Thomas Guyet)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Analyse des données biologiques sous forme de graphe ontologique

Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Analyse des données biologiques sous forme de graphe ontologique Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Acquisition et analyse de données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Thomas Guyet

Affiliation principale :

Chercheur à l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria)
à Lyon

Courriel : thomas.guyet@inria.fr

Site Web : <http://thomas.guyet.info/>

Biographie

Thomas Guyet est chercheur à l'Inria dans l'équipe [AlstroSight](#). Après une thèse sur l'analyse de signaux biomédicaux à Grenoble en France (TIMC/LIG), il a été recruté en tant que maître de conférences au laboratoire IRISA en 2009 et obtenu son habilitation de l'Université de Rennes 1 en 2020. Il a rejoint l'Inria en 2021 pour développer des méthodes d'intelligence artificielle pour accompagner la conception de médicaments traitant des maladies rares à affection neurologique. Son activité de recherche au sein de l'équipe de projet AlstroSight s'intéresse à l'analyse de données spatiales et temporelles à différentes échelles (de l'échelle cellulaire à l'échelle populationnelle).

Pour cela, il explore particulièrement des méthodes d'apprentissage automatique (fouille de motifs séquentiels, apprentissage automatique, analyse de séries temporelles) et de raisonnement automatique (programmation logique, Web sémantique). Il applique ses recherches aux domaines de la biologie et de la médecine. Il est actuellement cotitulaire de la Chaire en Intelligence Artificielle AI-RACLES Inria-APHP-CS portant sur l'analyse des données de parcours de soins des hôpitaux de Paris. Il est aussi vice-président de l'Association française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA).

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

La notion de « parcours de soins » est devenue centrale dans l'organisation des soins. Elle traduit l'idée que le soin doit être vu non plus comme un ensemble d'actes isolés, mais comme une prise en charge transversale (selon le temps, mais également selon les spécialités médicales, les pathologies ...). Il s'agit d'une notion qui change selon les points de vue du malade, du soignant ou du régulateur. Lorsqu'il s'agit d'optimiser un parcours, cette disparité peut faire apparaître des tensions entre les intérêts de ces acteurs. Nous commencerons donc cette présentation en tentant une clarification de la notion de « parcours de soins » et des enjeux de son amélioration selon les points de vue.

Dans ce contexte, l'analyse de parcours de soins désigne le champ méthodologique qui s'intéresse à identifier et à caractériser les parcours de soins à partir des données de santé du malade. La méthodologie générale qui sera présentée comprend quatre étapes : 1) la modélisation de la trajectoire de soins à partir des données disponibles ; 2) la construction de groupes de malades selon leurs trajectoires ; 3) l'identification de parcours caractéristiques de ces groupes ; et, 4) l'exploitation de ces parcours (pour la prédiction, l'optimisation, etc.). Une des difficultés principales dans la mise en œuvre d'une telle méthodologie est l'écart sémantique qui existe entre les données disponibles et les résultats d'analyse attendus. L'utilisation d'ontologies dans la modélisation des parcours contribue à la réduction de cet écart. Nous mettrons également en évidence l'intérêt d'exploiter la dimension temporelle des données.

Finalement, nous illustrerons la mise en place d'une telle méthodologie sur un ou plusieurs cas d'études, dont un cas mis en œuvre sur la COVID-19. Ces études de cas illustreront des outils et techniques pour l'analyse de parcours de soins. En particulier, nous présenterons l'utilisation de différentes méthodes pour la catégorisation de trajectoires de soins et l'induction de parcours.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. d'identifier les objectifs et les difficultés de l'analyse de parcours de soins ;
- O2. de savoir mettre en place une méthodologie d'analyse des parcours de soins à partir de données de santé : modélisation, description, exploitation ;
- O3. de connaître des outils pour réaliser une analyse de parcours de soins.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Bakalara, Johanne, et al. "An extension of chronicles temporal model with taxonomies -- Application to epidemiological studies" HEALTHINF 2021-14th International Conference on Health Informatics. 2021.

Guyet, T., & Besnard, P. (2023). Chronicles: Formalization of a temporal model. Springer Nature.

Gabadinho, A., Ritschard, G., Müller, N. S., & Studer, M. (2011). Analyzing and visualizing state sequences in R with TraMineR. *Journal of statistical software*, 40, 1-37.

3.2 Références complémentaires

Bernouilli Lab – Chaire AI-RABLES <https://www.bernouilli-lab.fr/project/chaire-ai-racles/>

Rama, K., Canhão, H., Carvalho, A. M., & Vinga, S. (2019). AliClu-Temporal sequence alignment for clustering longitudinal clinical data. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 19, 1-11.

Sebia, H., Guyet, T., & Audureau, E. (2023). SWoTTeD: An Extension of Tensor Decomposition to Temporal Phenotyping. *arXiv preprint arXiv:2310.01201*.

Enoal Gesny, Pierre Pinson et Thomas Guyet, Catégorisation de séquences temporelles — Application à l'analyse de parcours de soins, EGC 2024

C.9 Modélisation de la reconnaissance d'activités dans un habitat intelligent à l'aide d'une ontologie (Hubert Kenfack Ngankam)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Modélisation de la reconnaissance d'activités dans un habitat intelligent à l'aide d'une ontologie

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☒ Atelier ☐ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Modélisation de la reconnaissance d'activités dans un habitat intelligent à l'aide d'une ontologie » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Modélisation de la reconnaissance d'activités dans un habitat intelligent à l'aide d'une ontologie » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Acquisition et analyse des données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Hubert Kenfack Ngankam

Affiliation principale :

Professeur adjoint au Département d'informatique, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke

Courriel : Hubert.Kenfack.Ngankam@USherbrooke.ca

Site Web : <https://www.usherbrooke.ca/informatique/nous-joindre/personnel/corps-professoral/professeurs/hubert-kenfack-ngankam>

Biographie

Hubert Kenfack Ngankam est professeur au Département d'informatique de l'Université de Sherbrooke depuis 2024. Il est également codirecteur du laboratoire Domus (Domotique et Mobile de l'Université de Sherbrooke). Hubert a acquis une expertise tant théorique que pratique dans le domaine de l'Internet des objets et de la modélisation sémantique. Pour mieux organiser ses activités de recherche, il a conservé un fort ancrage avec le monde de l'entreprise. Pendant trois ans, il a occupé divers postes, tels que responsable des choix technologiques et techniques, chef de projet, puis directeur adjoint des systèmes d'informations au sein d'une entreprise de développement informatique. Intelligence artificielle, intelligence ambiante, transdisciplinarité et

objets connectés sont depuis plusieurs années les principaux secteurs d'activités qui meublent son quotidien.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Cet atelier de formation offre une plongée dans la modélisation de la reconnaissance d'activités au sein des habitats intelligents à travers l'utilisation d'ontologies. Les personnes étudiantes apprendront à concevoir des ontologies pour représenter les entités, les relations et les actions pertinentes, tout en explorant les principes fondamentaux de l'habitat intelligent et en se familiarisant avec des outils de modélisation ontologique. Grâce à un exercice pratique et des discussions interactives, cet atelier leur fournira les connaissances et les compétences nécessaires pour aborder les défis de la conception de systèmes intelligents pour les domiciles tels que :

1. La description sémantique des dispositifs et des capteurs présents dans l'habitat intelligent, en spécifiant leurs caractéristiques, leurs fonctionnalités et leurs relations.
2. L'interprétation des données contextuelles (en associant des concepts à des données provenant des capteurs) : l'ontologie aide à interpréter ces données, en les reliant à des contextes spécifiques dans l'habitat (par exemple, température, luminosité, présence d'occupants).
3. L'automatisation des tâches et des actions, en définissant des règles et des relations pour automatiser l'habitat intelligent pour certaines tâches, telles que le réglage de la température, l'allumage et l'extinction des lumières, ou encore la gestion de la sécurité.
4. La personnalisation de l'expérience en comprenant les préférences des personnes occupant l'habitat intelligent, l'ontologie va contribuer à personnaliser leur expérience à l'intérieur de ce dernier, en adaptant les besoins en fonction des préférences individuelles.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne participante :

01. de comprendre les concepts clés de l'habitat intelligent ;
02. d'apprendre les bases de l'ontologie ;
03. de modéliser les concepts de base de la reconnaissance d'activités dans le contexte de l'habitat intelligent ;
04. d'appliquer la modélisation ontologique pour représenter les entités, les relations et les actions pertinentes dans un environnement domestique intelligent ;
05. d'expérimenter avec des outils tels que Protégé et GraphDB et des langages de modélisation tels que RDF, OWL et SPARQL.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Protégé (<https://protege.stanford.edu/>)

GraphDB (<https://graphdb.ontotext.com/>)

SPARQL (<https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>)

RDF (<https://www.w3.org/RDF/>)

OWL (<https://www.w3.org/OWL/>)

3.2 Références complémentaires

Human Activity Recognition in Smart Home (<https://arxiv.org/pdf/2111.04418>)

C.10 Information, confiance et acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé : éléments de conception d'une politique publique (Daniel Caron)



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Information, confiance et acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé : éléments de conception d'une politique publique

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Information, confiance et acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé : éléments de conception d'une politique publique » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Information, confiance et acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé : éléments de conception d'une politique publique » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Enjeux éthiques, juridiques et acceptabilité citoyenne ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Daniel J. Caron

Affiliation principale :

Professeur à l'École nationale d'administration publique

Courriel : danielj.caron@enap.ca

Site Web : www.crieri.org

Biographie

Daniel J. Caron est professeur et titulaire de la Chaire de recherche en exploitation des ressources informationnelles à l'ÉNAP où il étudie l'impact des technologies numériques sur le fonctionnement de l'État et des organismes publics sous l'angle de l'information. Il est également professeur associé à l'Université Carleton, chercheur et fellow du CIRANO. Sa carrière s'est déroulée entre la recherche, l'enseignement et la gestion. Il est titulaire d'une maîtrise en économie de l'Université Laval et d'un doctorat en sciences humaines appliquées de l'Université de Montréal.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Les règles, principes et directives établis pour gérer, réguler et contrôler l'information sont au cœur de l'utilisation des nouvelles technologies d'information et de communication. Les débats autour de la protection des renseignements personnels, de l'acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé et de l'exploitation des données à des fins de recherche ou d'amélioration des services à la population sont souvent menés en parallèle. La cohérence entre les politiques publiques mises en œuvre pour répondre aux besoins et aux défis des différents secteurs économiques et sociétaux, ainsi que les politiques informationnelles en souffre. Il en résulte parfois des entraves à l'utilisation des données, au détriment du bien commun. L'articulation de politiques publiques dans un univers déssectorisé numérique pose de multiples défis, mais cette question est centrale afin de parvenir à une plus grande effectivité dans l'utilisation de l'intelligence artificielle respectant les principes et les valeurs sociétales toujours en mutation.

Cette présentation abordera la question de la conception des politiques publiques en santé sous l'angle de l'information et des données. À partir d'un regard sur l'action publique déssectorisée et numérique, les répercussions possibles d'une approche fragmentée en l'absence d'une gouvernance informationnelle intégrée dans l'élaboration des politiques publiques gouvernementales (dont celles en santé) seront vues.

Ensuite, les résultats de récentes enquêtes et groupes de discussion portant sur les conditions requises pour l'acceptabilité sociale quant au partage des renseignements de santé et sur l'utilisation d'un identifiant numérique unique permettant d'interagir avec le gouvernement québécois seront présentés. Enfin, des discussions portant sur les éléments de confiance soulevés par les personnes répondantes et les personnes participantes pour accepter une utilisation plus soutenue de l'intelligence artificielle et une utilisation de leurs données (dont celles relatives à leur santé) auront lieu.

Cela mettra en lumière les éléments essentiels à inclure dans les politiques publiques, mais aussi les pratiques à instaurer dans les milieux de travail en santé en ce qui a trait à l'information et aux données.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante de :

- O1. connaître les principales constituantes de la démarche de conception d'une politique publique et de l'impact des changements observés dans l'environnement numérique sur cette démarche ;
- O2. connaître les attentes des citoyens et citoyennes quant au partage de leurs renseignements de santé et de l'usage de technologies algorithmiques par le gouvernement dans la gestion de ces renseignements et dans ses interactions avec la population ;
- O3. connaître les fondements autour du concept de « confiance » ;
- O4. comprendre l'importance de la cohérence entre les politiques publiques pour les rendre effectives et favoriser la mise en place de pratiques informationnelles attendues par les citoyens et citoyennes dans un contexte d'utilisation de leurs données.

2.3 Cas d'utilisation

2.3.1 Exercice de prospective conceptive

Création d'une politique publique informationnelle sur les maladies au Québec. Afin de désengorger le système de santé, vous devez travailler à mieux faire connaître les maladies au Québec. À cette fin, les personnes étudiantes doivent lire le *Rapport préliminaire sur l'élaboration d'un tableau de bord des maladies* publié en novembre 2023 et identifier les besoins informationnels afin de mettre de l'avant un tel outil. Elles devront aussi identifier les tiers gagnants et les tiers perdants, ainsi que les principaux éléments qui définiront la politique.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

ASPQ, Rapport préliminaire sur l'élaboration d'un tableau de bord des maladies, novembre 2023.

https://moinsdemaladies.ca/wp-content/uploads/2024/03/LivreReductionMaladie_WEB.pdf

Caron et al., (2020), [Projet sur l'acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé - Enquête sur l'acceptabilité sociale du partage des renseignements de santé : constatations, résultats et variations](#). Rapport final. Chaire de recherche en exploitation des ressources informationnelles. Gatineau : École nationale d'administration publique. ISBN : 978-2-89734-056-8 (PDF).

https://www.creri.org/_files/ugd/8c3d8e_d54364e9bab546c48166c7f553fe4c95.pdf

Caron et al., (2023) Policy approaches for increasing participation with personal health information and data sharing (HIDS), Canadian Health Policy Journal,

<https://doi.org/10.54194/XYCP5241>

Caron, Daniel J., et Lamarche Pierre-Olivier, (2024) L'identité numérique en question, Rapport de recherche, OBVIA, (à paraître)

Caron, Daniel J., et Lamarche Pierre-Olivier (2024), Enquête sur les conditions d'acceptabilité de l'usage de l'identité numérique, Rapport final. OBVIA, Université Laval et Chaire de recherche en exploitation des ressources informationnelles, École nationale d'administration publique. (à paraître)

3.2 Références complémentaires

Knoepfel, Peter et al., Analyse et pilotage des politiques publiques : France, Suisse, Canada, Chap. 2 et 3, pp. 33-78, PUQ 2015

Luhmann, N., Trust and Power, Chap 4, pp. 27-35, Polity Press, 2017.



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

Information, confiance et acceptabilité sociale

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☒ Atelier ☐ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Information, confiance et acceptabilité sociale ».

1 Introduction

L'activité pédagogique « Information, confiance et acceptabilité sociale » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Enjeux éthiques, juridiques et acceptabilité citoyenne ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Jean-Frédéric Ménard

Affiliation principale :

Professeur, Faculté de droit, Université de Sherbrooke.

Courriel : Jean-Frederic.Menard@USherbrooke.ca

Site Web : <https://www.usherbrooke.ca/droit/faculte/personnel/corps-professoral/jean-frederic-menard>

Biographie

Jean-Frédéric Ménard est membre du Barreau du Québec depuis 2007. Il s'est joint à la Faculté de droit de l'Université de Sherbrooke en 2017. Il est titulaire d'un baccalauréat en philosophie de l'Université Laval, d'un double diplôme en droit civil et common law de l'Université McGill, d'une maîtrise de l'Université d'Oxford et d'un doctorat de *University College London*. Il a notamment été auxiliaire juridique auprès de l'honorable juge Louise Charron à la Cour suprême du Canada, directeur-adjoint du Centre Crépeau de droit privé et comparé de l'Université McGill et éthicien clinique au Centre universitaire de santé McGill.

En plus d'être membre du GRIIS, il est membre du Centre de recherche sur la régulation et le droit de la gouvernance de la Faculté de droit de l'Université de Sherbrooke. Jean-Frédéric est aussi chercheur au sein du projet Voix de l'enfant : études interdisciplinaires en éthique de l'enfance.

Ses recherches portent sur la gouvernance en santé, l'éthique clinique, le droit des personnes et le droit comparé. Il s'intéresse tout particulièrement aux soins pédiatriques, à l'éthique de l'enfance et à l'utilisation secondaire des renseignements de santé.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Cet atelier explorera les dimensions éthiques, juridiques, sociales et technologiques qui façonnent l'encadrement du numérique dans le domaine de la santé au Québec. Nous aborderons principalement les transformations associées aux réformes en cours au sein du système de santé québécois.

Les personnes étudiantes découvriront les principales considérations juridiques et éthiques à prendre en compte au sujet de la collecte des renseignements de santé et de services sociaux et de leur utilisation. Une attention particulière sera également portée aux nouveautés et aux défis introduits par le cadre de gouvernance mis en place par la récente *Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux*.

Cet atelier vise également à familiariser les personnes étudiantes avec les implications de cette nouvelle législation tant pour la population que pour les milieux de la santé et de la recherche. À travers un survol des principaux enjeux structurant l'élaboration des solutions juridiques et l'analyse des dispositions normatives applicables, elles seront encouragées à réfléchir aux impacts des changements législatifs sur leurs recherches ou leurs pratiques et à envisager des stratégies pour naviguer efficacement dans le paysage complexe du numérique en santé.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

01. de comprendre certains facteurs éthiques, juridiques, sociaux et technologiques susceptibles d'influencer l'encadrement normatif du numérique en santé, incluant les réformes en cours dans le système de santé québécois;
02. d'identifier les composantes principales du cadre juridique et éthique applicable à la collecte et à l'utilisation de renseignements de santé au Québec;
03. de se familiariser avec le cadre de gouvernance introduit par la nouvelle *Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux* et ses impacts sur les usagers et usagères, les établissements ainsi que les chercheuses et chercheurs.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

3.1.1 Législation

Code civil du Québec

Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux, RLRQ, c. R-22.1.

Loi visant à rendre le système de santé et de service sociaux plus efficace, LQ 2023, c. 34.

Loi sur la protection des renseignements personnels dans le secteur privé, RLRQ, c. P-39.1.

Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels, RLRQ, c. A-2.1.

3.1.2 Documents gouvernementaux

Commission de l'éthique en science et en technologie, *La transformation numérique du réseau de la santé et des services sociaux en vue d'intégrer l'intelligence artificielle : un regard éthique*, par Commission de l'éthique en science et en technologie, Québec, 2023.

Conseil de recherche en sciences humaines du Canada, Conseil de recherche en sciences naturelles et génie du Canada & Instituts de recherche en santé du Canada, *Énoncé de politique des trois conseils: Éthique de la recherche avec des êtres humains - EPTC2*, par Conseil de recherche en sciences humaines du Canada, Conseil de recherche en sciences naturelles et génie du Canada & Instituts de recherche en santé du Canada, 2022.

Ministère de la Santé et des services sociaux, *Plus humain et plus performant : Plan pour mettre en œuvre les changements nécessaires en santé*, Québec, 2022.

3.1.3 Articles scientifiques

Cumyn, A., Barton, A., Dault, R., Safa, N., Cloutier, A.-M. et Ethier, J.-F. (2021). Meta-consent for the secondary use of health data within a learning health system: a qualitative study of the public's perspective. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00647-x>

Cumyn, A., Ménard, J.-F., Barton, A., Dault, R., Lévesque, F. et Ethier, J.-F. (2023). Patients' and Members of the Public's Wishes Regarding Transparency in the Context of Secondary Use of Health Data: Scoping Review. *J Med Internet Res*, 25, e45002. <https://doi.org/10.2196/45002>

Déziel, Pierre-Luc, « Est-ce bien nécessaire ? Le principe de limitation de la collecte face aux défis de l'intelligence artificielle et des données massives » dans *Développements récents en droit à la vie privée* (2019), barreau du québec éd, Montréal, 2019.

Hulin, Anne-Sophie, « La gouvernance des données en droit civil québécois : comment (re)concilier protection et exploitation des données personnelles ? » (2022) t.XXXVI:3 *Revue internationale de droit économique* 39-61.

Joé T. Martineau et Frédérique Romy Godin, « Tour d'horizon des enjeux éthiques liés à l'IA en santé », *Éthique publique* [En ligne], vol. 25, n° 1 | 2023, mis en ligne le 03 novembre 2023, consulté le 16 avril 2024. URL : <http://journals.openedition.org/ethiquepublique/7978> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ethiquepublique.7978>

3.2 Références complémentaires

Auclair, Sylvain, « Penser la protection des renseignements inférés sur la santé des personnes : du contrôle individuel à l'encadrement des utilisations en fonction de leur légitimité » (2023) vol. 25, n° 1 *Éthique publique Revue internationale d'éthique sociétale et gouvernementale*, en ligne : <<https://journals.openedition.org/ethiquepublique/7979>>

Champagne, Mélanie, Alain Laville-Parker & Olivia Toussaint-Martin, « Le dossier du patient en établissement et les renseignements de santé » dans Mélanie Bourassa Forcier & Anne-Marie Savard, dir, *Droit et politiques de la santé*, 2ème éd, Montréal, LexisNexis, 2018 159.

Hulin, Anne-Sophie et al, « Le partage et la mise en commun des données de santé : quels enjeux pour un objectif d'innovation sociale responsable ? » (2023) vol. 25, n° 1 *Éthique publique Revue internationale d'éthique sociétale et gouvernementale*, en ligne: <<https://journals.openedition.org/ethiquepublique/7983>>.

Turgeon, Jean, Jean-Guy Deschênes & Guy Simard, « Le système de santé et de services sociaux » dans Denis Latulippe, dir, La sécurité sociale au Québec : Histoire et enjeux, Presses de l'Université Laval, 2017.



École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé du 3 au 7 juin 2024

Vulgarisation scientifique

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☒ Atelier ☐ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Vulgarisation scientifique » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Vulgarisation scientifique » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Transfert de connaissances ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Dominique Wolfshagen

Affiliation principale :

Professionnelle de recherche à l'Institut quantique (IQ), Université de Sherbrooke

Courriel : Dominique.Wolfshagen@USherbrooke.ca

Biographie

Passionnée des sciences, des lettres et des arts, Dominique s'est tricoté une formation en vulgarisation scientifique avec ses études en biochimie, puis en communication. Elle a d'abord mis ce parcours à profit en tant que chercheuse et journaliste, où elle a notamment collaboré avec Québec Science, l'Agence Science-Presse et La Terre de chez nous. Elle est ensuite passée au milieu académique, d'abord en tant que rédactrice scientifique et technique au Groupe de recherche interdisciplinaire en informatique de la santé (GRIIS), puis comme coordonnatrice de projets en vulgarisation scientifique à l'Institut quantique de l'Université de Sherbrooke.

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

Si on fait progresser les connaissances scientifiques, c'est pour en rendre publics les résultats, c'est pour que ce savoir soit connu et utilisé. La capacité à vulgariser est donc essentielle pour toute personne travaillant en science, mais cette compétence est souvent malaimée.

Cette activité visera à déconstruire les mythes et craintes entourant la vulgarisation (« ça prend trop de temps », « je n'en suis pas capable ») et à outiller les personnes participant à l'atelier afin qu'elles développent leur capacité à communiquer clairement avec différents publics.

L'activité débutera avec une portion théorique qui abordera les bases d'une démarche efficace et les outils à utiliser. Viendra ensuite la portion pratique, où les équipes recevront une assistance personnalisée pendant qu'elles travailleront sur leur présentation qui sera évaluée à la fin de l'école d'été.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. de comprendre en quoi consiste la vulgarisation scientifique et quelle est son utilité ;
- O2. d'adopter une approche permettant de structurer ses idées pour toute communication ;
- O3. de se familiariser avec différents outils de vulgarisation ;
- O4. de mettre en pratique les notions abordées afin de produire en équipe les présentations finales ;
- O5. de développer l'ouverture au processus de révision et à la réception de commentaires.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Malavoy, S., (2019). *Guide pratique de vulgarisation scientifique*, Acfas.

Lapointe P., (2008). *Guide de vulgarisation : Au-delà de la découverte scientifique : la société*. MultiMondes.

3.2 Références complémentaires

S.O.

L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

Extrait du *Règlement des études* (Règlement 2575-009)

9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou à une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme d'études, à un parcours libre au sens de l'article 1.1 – Définitions du présent règlement ou à un milieu dans lequel une personne intervient dans le cadre de ses études, incluant un milieu de stage.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
 - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
 - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
 - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

Par **plagiat**, on entend notamment :

- II Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets;
- II reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire;
- II utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources;
- II résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source;
- II traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets ;
- II utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord);
- II acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien;
- II utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplagiat).

Autrement dit : mentionnez vos sources

Références

- Cumyn, A., Barton, A., Dault, R., Cloutier, A., Jalbert, R., and Ethier, J. 2019. Informed consent within a learning health system: A scoping review. *Learning Health Systems*.
- Ethier, J.-F., Dameron, O., Curcin, V., et al. 2013. A unified structural/terminological interoperability framework based on LexEVS: application to TRANSFoRm. *Journal of the American Medical Informatics Association* 20, 5, 986–994.
- Ethier, J.-F., McGilchrist, M., Barton, A., et al. 2017. The TRANSFoRm project: Experience and lessons learned regarding functional and interoperability requirements to support primary care. *Learning Health Systems*.
- Friedman, C.P., Rubin, J.C., and Sullivan, K.J. 2017. Toward an Information Infrastructure for Global Health Improvement. *Yearbook of Medical Informatics* 26, 1, 16–23.
- Khnaïsser, C. 2019. Construction de modèles de données relationnels temporalisés guidée par les ontologies. <http://www.theses.fr/s177273>.
- M. Harden Margery H. Davis, R. 1998. The continuum of problem-based learning. *Medical Teacher* 20, 4, 317–322.
- Martin, P. and Padula, P. 2018. Innovation pédagogique à l'université : comparaison entre apprentissage par problèmes et cours traditionnel. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* 34, 3.
- Schmidt, H.G., Rotgans, J.I., and Yew, E.H. 2011. The process of problem-based learning: what works and why: What works and why in problem-based learning. *Medical Education* 45, 8, 792–806.

