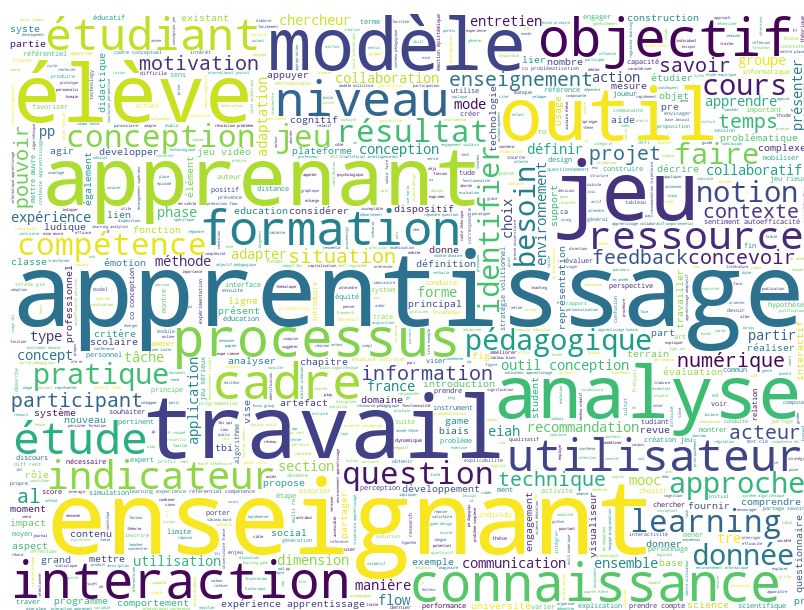


Actes des neuvièmes rencontres jeunes chercheur·e·s en EIAH

Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain



Édités par Catherine Bonnat et Rémi Venant

Les 9 et 10 mai 2022

Université de Lille

France



Avec le soutien de



Les neuvièmes rencontres jeunes chercheur·e·s en EIAH 2022 ont été organisées par l'Université de Lille sous l'égide de l'ATIEF (Association des Technologies de l'Information pour l'Éducation et la Formation)

Table des matières

1	Comités	4
2	Introduction aux actes	6
3	Conférencière invitée	9
4	Session de communications 1 : Conception pour les jeux sérieux	11
	Partage des savoirs dans une réunion de co-conception de jeux épistémiques numériques en recherche orientée par la conception	
	<i>Estelle Prior</i>	12
	Projet Lex:gaMe : des mots et des motivés	
	<i>Enzo Simonnet</i>	20
5	Session de communications 2 : Analytiques pour l'apprenant et l'enseignant	29
	Investiguer la notion d'équité algorithmique dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain	
	<i>Mélina Verger</i>	30
	Introduction à l'explicabilité dans les feedback automatisés fournis aux apprenants	
	<i>Esther Félix</i>	38
	iTeachApp un outil d'auto-évaluation et de soutien pour les enseignants	
	<i>Ibtissem Bennacer</i>	46
6	Session de posters	53
	Mesurer l'autorégulation dans des contextes d'apprentissage mixtes	
	<i>Esteban Villalobos</i>	54
	Jeux de rôles et autoconfrontations collectives comme outils pédagogiques de développement des compétences collaboratives interprofessionnelles des étudiants en santé	
	<i>Myriam Leclaire</i>	58
7	Ateliers et Symposia	63
	Symposium 1 : Conception et évaluation de tableaux de bord d'apprentissage.....	64
	Symposium 2 : Cadres théoriques, état de l'art pour les EIAH?	65
	Symposium 3 : La notion de compétence pour les EIAH.....	66
	Symposium 4 : Adaptation et génération dans les EIAH.....	67
8	Partenaires	68

Comités

Comité de programme

Présidents :

Bonnat Catherine (LIP-TECFA Université de Genève)
Venant Rémi (LIUM, Le Mans Université)

Membres :

Abel Marie-Helene (HEUDIASYC - Univ. de Technologie de Compiègne)
Athias Francine (ELLIADD-FR EDUC)
Barré Vincent (LIUM, Le Mans Université)
Bouchet François (LIP6, Sorbonne Université)
Broisin Julien (IRIT, Université Toulouse 3 Paul Sabatier)
Brun Armelle (LORIA - Université Nancy 2)
Caron Pierre-André (CIREL, Université de Lille)
Champagnat Ronan (L3i - Université de La Rochelle)
Champalle Olivier (DICEN ID, Université Paris Est)
Crétin-Pirolli Raphaëlle (CREN, Le Mans Université)
Desmoulins Cyrille (Université Grenoble Alpes)
Dessus Philippe (Univ. Grenoble Alpes, LaRAC)
El Mawas Nour (CIREL, Université de Lille)
George Sébastien (LIUM, Le Mans Université)
Gilliot Jean-Marie (Lab-STICC, IMT Atlantique)
Girault Isabelle (LIG, Université de Grenoble Alpes)
Grandbastien Monique (LORIA, Université de Lorraine)
Greffier Françoise (ELLIADD, Université de Franche-Comté)
Guin Nathalie (LIRIS - Université de Lyon 1)
Hamon Ludovic (LIUM - Le Mans Université, France)
Iksal Sébastien (LIUM - Le Mans Université, France)
Jean-Daubias Stéphanie (LIRIS, Université de Lyon 1)
Jolivet Sébastien (LDAR - Université Paris Diderot)
Lallé Sébastien (LIP6, Sorbonne Université)
Lavoué Elise (LIRIS, Université Jean Moulin Lyon 3)
Lebis Alexis (IMT Nord-Europe)
Lefevre Marie (LIRIS - Université Lyon 1)
Lenne Dominique (HEUDIASYC, Univ. de Technologie de Compiègne)
Lourdeaux Domitile (HEUDIASYC, Univ. de Technologie de Compiègne)
Luengo Vanda (LIP6, Sorbonne Université)
Mandran Nadine (LIG, Université de Grenoble Alpes)
Marfisi-Schottman Iza (LIUM, Le Mans Université)

Michel Christine (Université de Poitiers)
Mohib Najoua (LISEC, Université de Strasbourg)
Muratet Mathieu (LIP6, INS HEA)
Oubahssi Lahcen (LIUM, Le Mans Université)
Perez Sanagustin Mar (IRIT, Université Toulouse 3 Paul Sabatier)
Peter Yvan (CRIStAL, Université de Lille)
Piau-Toffolon Claudine (LIUM, Le Mans Université)
Pirolli Fabrice (CREN, Le Mans Université)
Poirier Franck (Lab-STICC, IMT Atlantique)
Rebai Issam (IMT Atlantique)
Reffay Christophe (ELLIADD & ESPE, Université de Franche-Comté)
Reyssier Stéphanie (ECP - Université Lumière Lyon 2)
Rosselle Marilyne (MIS, Université de Picardie)
Sanchez Eric (Université Fribourg)
Secq Yann (CRIStAL, Université de Lille)
Sehaba Karim (LIRIS - Université Lumière Lyon 2)
Silvestre Franck (IRIT, IUT de Rodez)
Trgalova Jana (S2HEP, Université Lyon 1)
Vadcard Lucile (LARAC, Université Grenoble Alpes)
Vermeulen Mathieu (IMT Nord-Europe)
Yessad Amel (LIP6, Sorbonne Université)

Coordinateurs des ateliers et symposia :

Reyssier Stéphanie (LIRIS - Université Lumière Lyon 2)
Lebis Alexis (IMT Nord Europe)

Comité d'organisation :

Caron Pierre-André (CIREL, Université de Lille)
El Mawas Nour (CIREL, Université de Lille)
Léonard Marielle (CIREL & CRIStA, Université de Lille)
Peter Yvan (CRIStAL, Université de Lille)
Secq Yann (CRIStAL, Université de Lille)

Introduction aux actes

Les neuvièmes Rencontres Jeunes Chercheur·e·s en EIAH (RJC EIAH 2022) se sont tenues à l'Université de Lille du 9 au 11 mai 2022, succédant ainsi à la huitième édition (RJC EIAH, 2020) qui s'était déroulée exclusivement en ligne du fait de la situation sanitaire. Aussi, après deux années de mise à distance de la plupart des conférences et colloques, ces rencontres sont une occasion particulièrement importantes pour les jeunes chercheur·e·s de la communauté EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) de pouvoir se rencontrer et échanger autour de leur travaux avec des pairs et des chercheur·e·s seniors.

En effet, ces rencontres francophones, organisées tous les 2 ans sous l'égide de l'ATIEF (Association des Technologies de l'Information pour l'Éducation et la Formation) visent le développement de la communauté EIAH par la formation des jeunes chercheur·e·s issus des différentes disciplines inhérentes au domaine des EIAH et la diffusion de leurs travaux.



Fig. 1 – Répartition géographique des publications

L'édition 2022 a retenu l'attention de 30 jeunes chercheur.e.s qui ont soumis une contribution sous forme d'article de 6 pages pour 28 d'entre eux, et de poster de 2 pages pour deux autres. Chacune de ces communications ont été évaluées par 3 membres du comité de programme issus de différentes disciplines de l'Informatique et des Sciences Humaines et Sociales. À l'issue de cette phase d'évaluation, 19 propositions ont été acceptées sous la forme d'articles longs, et 10 ont été acceptées sous la forme d'un poster. Nous remercions le comité de programme pour la qualité des relectures et les commentaires conséquents qui permettent l'amélioration des articles et posters proposés et des présentations lors de la conférence.

Les contributions proviennent essentiellement d'universités françaises, mais comptent également des travaux issus de Suisse (3) et du Maroc (1) (voir Figure 1). Les publications sont ainsi issues de 18 universités ou écoles différentes et de 14 laboratoires de recherches.

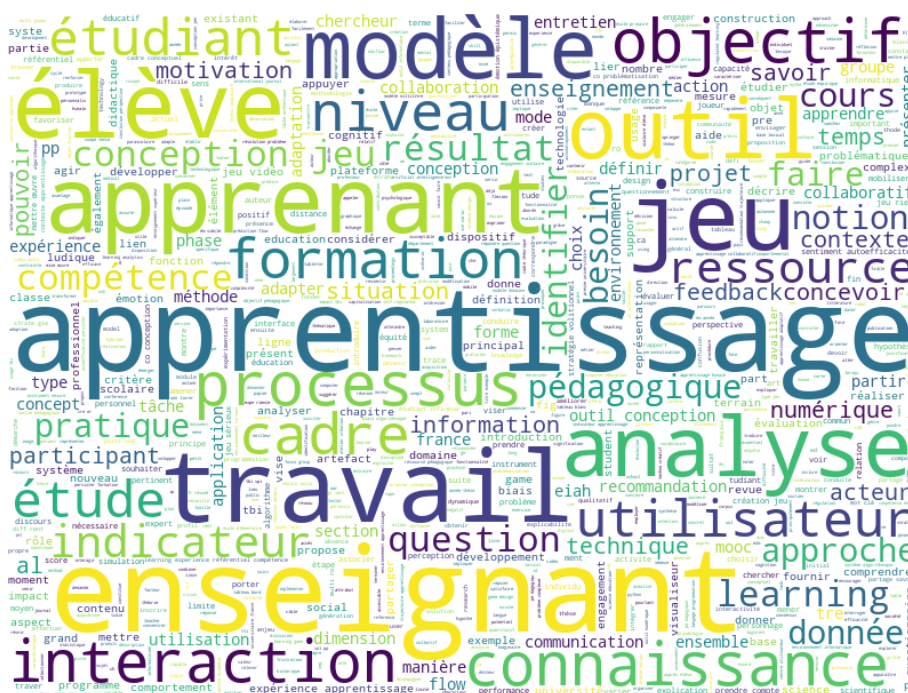


Fig. 2 – Nuage de mots des contributions à RJC-EIAH 2022

Les contributions se répartissent entre les disciplines de l'Informatique (17) et des Sciences Humaines et Sociales (13). Pour cette édition, 3 grandes thématiques transversales aux disciplines ont été abordées par un grand nombre des travaux présentés : les **jeux sérieux** font l'objet d'un tiers des publications ; les **Learning Analytics** et la fouille de données d'apprentissage sont aussi un centre d'intérêt pour plus d'un quart des publications ; enfin, la réflexion sur la **conception pédagogique** en elle-même dans le contexte des EIAH est également une thématique traitée par un cinquième des travaux. La figure 2 qui expose les termes les plus présents dans les contributions fait état de ces tendances.

Ces contributions ont donc fait l'objet de cinq sessions distinctes :

1. Fouille de données d'apprentissage ;
2. Soutien numérique à la conception pédagogique ;
3. Conception pour les jeux sérieux ;
4. Activités ludiques pour la collaboration ;
5. Analytiques pour l'apprenant et l'enseignant.

Ces rencontres jeunes chercheur.e.s ont également accueilli une conférence de la Professeur Agathe Merceron de l'Université des Sciences Appliquée de Berlin, qui porte sur la personnalisation de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur ; aussi nous la remercions chaleureusement.

Enfin, nous remercions l'ATIEF, de même que les différents partenaires pour leur soutien à cette manifestation et plus particulièrement l'Université de Lille qui a accueillie ces rencontres au sein de son Institut Universitaire Technologique.

Pour finir, nous remercions chaleureusement tous les chercheurs en EIAH, et en particulier les jeunes chercheur.e.s sans qui ces rencontres n'auraient pas lieu.

Catherine Bonnat et Rémi Venant, co-président.e.s du comité de programme

Conférencière invitée

Personnaliser l'Apprentissage dans l'Enseignement Supérieur ? Pas si simple.

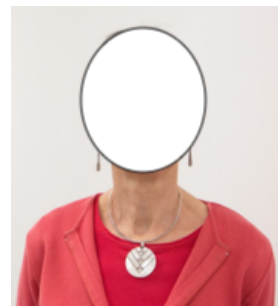
Agathe Merceron, Professeure d'Informatique
Computer Science at the Berlin University of Applied Sciences, Germany
merceron@bht-berlin.de

Résumé

Dans l'apprentissage comme dans les autres domaines, nous avons de plus en plus de données numériques que nous pouvons donc analyser avec des algorithmes. Et nous faisons des découvertes intéressantes ! Par exemple, nous pouvons prédire si un étudiant ou une étudiante va interrompre ses études avec une exactitude de plus de 90% dans certains cas. Ou bien encore, nous pouvons extraire des comportements d'étudiants dans les plateformes numériques et relier certains comportements avec un plus grand succès académique. Comment utiliser ces "trouvailles" pour aider les étudiants à mieux étudier ? Que pensent les étudiants de ces "trouvailles" et que souhaitent-ils, que souhaitent-elles ? Dans cette conférence, je vais présenter quelques "trouvailles" que nous avons faites dans nos projets et comment nous essayons d'impliquer les étudiants pour recueillir leurs opinions et points de vue.

Biographie

Agathe Merceron est Professeure émérite d'Informatique à l'Université des Sciences Appliquées de Berlin où elle y a dispensé différents enseignements tels que l'introduction à la programmation, les fondements théoriques de l'Informatique ou l'apprentissage machine. Jusqu'à Mars 2022, elle était directrice des programmes d'enseignement en ligne d'Informatique et des médias pour les Bachelors et Masters. Sa recherche porte actuellement sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain avec une attention sur la fouille de données d'apprentissage (*Education Data Mining*) et sur les *Learning Analytics*. Elle est impliquée nationalement et à l'international dans ces domaines, a été la présidente de comités de programme de conférences et workshops, en particulier pour les conférences internationales "Educational Data Mining" (EDM) et "Learning Analytics and Knowledge" (LAK), est éditrice de la revue "Journal of Educational Data Mining" (JEDM) et est membre du comité de programme du journal "Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation" (STICEF).





RENCONTRES JEUNES CHERCHEUR·E·S

RJC EIAH 2022

Rencontres Jeunes Chercheur·e·s en EIAH

Session de communications 1 : Conception pour les jeux sérieux

Animateur de session : Sébastien Jolivet

Partage des savoirs dans une réunion de co-conception de jeux épistémiques numériques en recherche orientée par la conception

Estelle Prior, 2^{ème} année de thèse¹[0000-0002-2895-2690]

¹ Université de Genève, TECFA, Genève, Suisse

`estelle.prior@unige.ch`

Résumé. Cet article a pour objectif de proposer une première version d'un modèle pour identifier et analyser les savoirs partagés entre des acteurs impliqués dans un processus de co-conception de jeux épistémiques numériques (JEN) conçu en recherche orientée par la conception (RoC). Un état de l'art sur les approches de co-conception permet d'envisager la collaboration comme un processus de partage de savoirs. L'analyse de ce processus s'appuie sur la caractérisation des praxéologies des acteurs et des objets frontière convoqués. Nous analysons la première réunion de co-conception d'un JEN, selon une analyse thématique et ces cadres. Nous focalisons cette analyse sur l'objectif du projet et les objectifs pédagogiques. Elle montre que la collaboration se traduit par un double partage : un partage de savoirs et un transfert d'informations, moins complexe mais nécessaire à la poursuite du processus. L'analyse des réunions suivantes nous permettra de modéliser des solutions pour conduire ce partage des savoirs mais aussi le transfert d'informations dans le processus.

Mots-clés : Co-conception, jeu épistémique numérique, praxéologies partagées, objet frontière, partage des savoirs.

1 Introduction

La recherche orientée par la conception (RoC) inscrit la recherche dans un processus itératif, contributif, collaboratif et conduit sur le terrain [1]. Notre recherche vise à proposer une double contribution, un modèle de méthode pour accompagner les chercheurs, enseignants et concepteurs de jeu à concevoir ensemble des jeux épistémiques numériques (JEN) en RoC et un modèle d'analyse de ce processus. Nous axons cet article sur la seconde contribution. En appui sur la définition du modèle proposé par Mbengue et ses collaborateurs [2], nous définissons le terme "modèle d'analyse" comme une représentation des relations dynamiques existant entre des éléments permettant d'analyser le processus de co-conception des JEN en RoC. Dans cette situation se pose la question du partage des savoirs dans le processus et plus particulièrement dans l'étape d'initiation du projet.

Le JEN se définit comme "une situation de jeu qui se développe avec un jeu numérique et qui conduit à résoudre un problème complexe" [3]. Cela requiert l'implication

d'expertises multiples [4], ce qui peut conduire à des difficultés : comme, les multiples visions du processus [5], les degrés d'expertise différents à ce propos car certains acteurs peuvent y prendre part pour la première fois, comme les enseignants [6], ou encore des pratiques métier variées. Ainsi, ils peuvent avoir des difficultés à se comprendre, ce qui peut complexifier la conduite du processus. Une des premières réflexions porte sur les savoirs que les acteurs sont amenés à partager pour se comprendre et pour avancer dans ce processus de conception collaborative ou co-conception, et ce dès le départ.

Nous nous intéressons donc au partage des savoirs à travers deux cadres, celui de l'analyse praxéologique [7] et celui des objets frontière [8]. Les praxéologies émergent du discours des acteurs sur la pratique [1] et permettent d'analyser les activités humaines [9]. L'objet frontière quant à lui, permet à des acteurs ayant une pluralité de point de vue, de travailler ensemble et de chercher à se comprendre pour atteindre un objectif commun [10]. Pour cela, ils mobilisent des savoirs, mis en commun à travers des niveaux de dialogue appelés frontières [8]. Ainsi, *l'identification et l'analyse des savoirs partagés par une analyse praxéologique et de l'objet frontière permettent-elles de modéliser des solutions pour que l'ensemble des acteurs partagent leur savoir, et ce dès l'initiation du processus de co-conception de JEN en RoC ?*

Pour répondre à cette question, nous présentons un état de l'art sur les approches de co-conception de JEN, et l'ancrage théorique sur lequel nous nous appuyons. Puis, nous décrivons une première étude et les résultats.

2 Etat de l'art

Notre modèle d'analyse étant centré sur le processus de co-conception de JEN, nous nous intéressons à celui-ci et plus particulièrement à l'étape d'initiation de ce processus, aux acteurs impliqués et aux informations qu'ils partagent durant celui-ci. Nous présentons une courte analyse de la littérature que nous focalisons sur ces critères. Le processus peut démarrer différemment : par la précision des besoins (*e.g.* cadre de la formation) et les objectifs pédagogiques [4], l'identification de l'utilisateur [11], ou la spécification des objectifs généraux [6]. Différents acteurs peuvent intervenir sur les mêmes étapes du processus [4, 6, 11], mais le partage des informations entre eux, n'est pas décrit. Ce qui conduit à la question du partage des savoirs lors du processus.

Pour répondre à cela, nous articulons les concepts de praxéologie [7] et d'objet frontière [8] selon un modèle d'analyse du partage des savoirs et de leur construction. Par savoir, nous entendons savoir élaboré et légitimé par une institution et rattaché à une discipline. Il permet de transmettre une partie de la connaissance en utilisant un langage adéquat [12].

Pour que le processus de co-conception de JEN puisse avancer, des savoirs doivent être partagés entre les acteurs. Ces échanges permettront d'élaborer et de nourrir un "discours commun sur la pratique" [1]. L'analyse de ce discours conduit à caractériser des praxéologies, qui permettent de décrire d'une part la pratique (praxis) et d'autre part le discours à son propos (logos). La praxis comprend un type de tâche réalisé selon une technique, qui amène un savoir-faire, tandis que le logos comprend une technologie et une théorie, qui amène un savoir qui justifie la praxis [7]. Le partage des praxéologies des acteurs est un élément important de leur collaboration [9]. Leur analyse peut être faite lors de situations de co-conception effectuées en RoC [1].

Le partage des savoirs peut également être analysé en s'appuyant sur le concept d'objet frontière (OF). Abstrait ou concret, un OF est lié au partage de significations et d'interprétations entre les acteurs [13]. Cet objet permet ainsi à plusieurs communautés de travailler ensemble sans consensus préalable [14]. Différents niveaux de dialogues s'instaurent alors, représentés par des frontières [8], où des savoirs sont partagés et évalués [10]. Le partage des savoirs peut être géré par l'utilisation d'un lexique commun (frontière syntaxique), de significations communes (frontière sémantique) ou d'intérêts communs (frontière pragmatique) [8]. L'analyse des savoirs mis en commun à ces frontières permet d'étudier comment ces savoirs sont partagés.

Ainsi, lors de situation de co-conception, les acteurs impliqués sont amenés à échanger sur leur pratique et pour cela, peuvent mobiliser et partager des savoir-faire et des savoirs à ce propos (praxéologies). Pour se comprendre malgré la variété de leurs points de vue sur le processus de co-conception, ils vont aussi ajuster leur discours pour partager leurs savoirs (OF). Ces cadres sont mobilisés pour élaborer un modèle d'analyse permettant d'identifier les savoirs construits et partagés lors de réunions de co-conception, et ce dès l'étape d'initiation. Nous souhaitons répondre aux questions de recherche suivantes : *Quels savoirs sont partagés entre les acteurs lors de l'initiation du processus ? Quelles sont les praxéologies de ces acteurs et sont-elles partagées dans cette étape ? Quel niveau de partage des savoirs les acteurs mobilisent-ils pour collaborer ?*

3 Terrain d'étude, méthodes de production et d'analyse de données

Pour répondre à ces questions, nous étudions les échanges ayant lieu lors de réunions de co-conception de JEN en RoC. Le jeu est dédié à un cours d'algorithmique et langages informatiques proposé en licence à l'IMT Nord Europe. Le projet a débuté en avril 2021 et se poursuit actuellement. Il compte à ce jour 22 réunions d'une durée minimale de 1h et maximale de 3h. Certaines de ces réunions (N=10) sont effectuées en équipe entière et d'autres (N=12), en équipe réduite selon les intérêts et expertises des acteurs. Par exemple, la première réunion a été effectuée en équipe entière et a duré 1h30. L'équipe entière est pluridisciplinaire et comprend dix acteurs issus de trois institutions : IMT Nord Europe, Université Grenoble Alpes et Université de Genève. Elle se compose d'enseignants (E1, E2) qui mobiliseront le jeu dans leurs enseignements, de chercheurs confirmés et doctorants en sciences de l'éducation et informatique (C1, C2, C3, D1, D2), un concepteur de jeu (C), un enseignant directeur adjoint de département (D) aussi chercheur en informatique, et un responsable du projet (P), également chercheur en conception de JEN. Ils ont déjà tous travaillé au moins avec un des acteurs impliqués. Certains d'entre eux (N=5) n'ont jamais participé à la conception d'un JEN.

La méthode retenue est l'observation participante. Elle permet de s'immerger dans le terrain en prenant part aux activités du groupe tout en conservant la distance nécessaire pour faire des ponts entre terrain et théories en jeu [15]. Cette méthode a été mobilisée sur chacune des réunions. Ces réunions se déroulent par visioconférence, elles sont enregistrées puis les propos retranscrits.

Dans cet article, nous analysons les données collectées lors de la première réunion, et plus précisément les retranscriptions effectuées. Cette réunion correspond à l'étape d'initiation du processus de co-conception de JEN. Importante, elle vise à s'accorder

sur l'objectif du projet, les attentes des acteurs prenant part au projet [16] et les objectifs pédagogiques. L'objectif du projet renvoie aux besoins proposés par Marfisi-Schottman [4] qui contiennent les attentes de celui qui initie la demande du JEN. Les objectifs pédagogiques sont les "intentions générales et buts" visés et "ce que l'apprenant est supposé savoir, pouvoir faire ou devoir faire" à la fin d'un enseignement [17].

Nous avons conduit une analyse thématique des verbatims [18], qui permet d'identifier les thèmes d'un corpus selon les objectifs de recherche. Ainsi, nous identifions les savoirs en jeu et le logos par l'analyse praxéologique. Nous étudions également la façon dont les acteurs partagent ce savoir entre eux. Si un acteur explique la façon dont il conduit une activité du processus de co-conception, nous étudions d'une part les éléments praxéologiques qu'il mobilise et, d'autre part, la frontière concernée. Comme dans l'article de Morard et Sanchez [19], nous distinguons les éléments de la praxis (type de tâche et technique) mais pas ceux du logos, car ils sont difficiles à différencier par l'analyse du discours. Nous mobilisons les questions suivantes pour conduire l'analyse praxéologique et de l'objet frontière : *quel type de tâche les acteurs évoquent-ils ?* (type de tâche), *comment effectuent-ils ce type de tâche ?* (technique), *quelle raison évoquent-ils sur ce type de tâche et/ou cette technique ?* (justification), *quel langage commun mobilisent-ils pour partager ce savoir ?* (frontière).

4 Résultats et discussion

Nous ne présentons pas la liste exhaustive des thématiques identifiées dans l'analyse thématique car l'objectif de l'article est de présenter la façon dont ce modèle d'analyse peut permettre d'identifier et d'analyser les savoirs et leur processus de partage.

L'analyse a permis d'identifier deux thématiques : définir l'objectif du projet et formaliser les objectifs pédagogiques. La première thématique est illustrée par huit thèmes : "préciser l'origine du projet", "identifier l'intérêt des acteurs pour le projet", "déterminer le public cible", "présenter le cadre de la formation", "identifier la date de livraison du jeu", "déterminer l'objectif du jeu", "présenter le jeu proposé à la réingénierie" et "réfléchir à l'usage du jeu dans le cadre de la formation". La seconde thématique est illustrée par quatre thèmes : "lister les obstacles didactiques", "préciser les notions disciplinaires", "spécifier les objectifs pédagogiques" et "préciser les pré-requis". Nous ne détaillons qu'un thème pour chaque thématique : "déterminer le public cible" (thématique 1) et "spécifier les objectifs pédagogiques" (thématique 2). Chaque thème est illustré par un verbatim indiqué en italique et l'acteur qui le mentionne.

Les échanges sur le thème "déterminer le public cible" ne se traduisent pas par un partage de savoirs mais par un partage d'informations sur les pré-requis du public cible :

- *"est-ce que vous attendez des L1 qui auraient suivi un peu d'informatique avant, les nouveaux qui auront fait NSI [Numérique et sciences informatiques] ou pas du tout ?"* (C3)

- *"je pense que la plupart des gens qu'on va sélectionner auront fait au moins des maths assez avancées"* (E1)

Dans ce thème, l'analyse révèle aussi les décisions à prendre sur le processus. Les acteurs mentionnent plusieurs publics cibles.

- *"ça c'est l'un des slides qui montre les objectifs pédagogiques du cours de L3. Donc c'est très haut niveau en fait entre guillemets"* (E1)

- “mais c’est pour ça que moi j’avais plutôt ciblé la L1. Mais effectivement ça change pas grand-chose, on peut, c’est les mêmes” (P)

Le chercheur C2 évoque alors la nécessité d’en déterminer un pour continuer le processus : “ma proposition c’est fixons le niveau, en disant voilà ce qu’on veut faire. Après on regarde dans le jeu ce qu’il faut garder”.

Les échanges sur le thème “spécifier les objectifs pédagogiques” se traduisent quant à eux par un partage de savoir entre les acteurs. Ce partage est visible dans l’extrait suivant :

- “si on veut redéfinir des objectifs opérationnels, en fait il faudrait que je reprenne mes slides de cours au fur et à mesure et il y a 180 slides” (E1)

- “ça peut être des priorités. Nous ce qu’on a fait parfois, c’est de dire y a des trucs qui sont vraiment [...] compliqués pour les étudiants. On appelle ça des obstacles et donc on va se focaliser là-dessus” (C2)

- “la récursivité, nous, c’est une notion qui pose toujours problème. Après y a [...] la notion de fonctions qui pose problème chez nous” (E1).

Dans cet extrait, l’enseignant E1 exprime un type de tâche “identifier les objectifs pédagogiques” et une technique “reprenre les diapositives du cours”. En ne mentionnant qu’un type de tâche et une technique, l’organisation praxéologique est qualifiée d’incomplète [7]. Pour aider l’opérationnalisation de ces objectifs pédagogiques, le chercheur C2 évoque un type de tâche “prioriser les objectifs pédagogiques”, une technique “repérer ce qui est difficile pour les étudiants” et une justification “se focaliser sur les obstacles didactiques”. L’analyse du discours du chercheur C2 indique une organisation praxéologique intégrant un savoir. Le savoir en jeu renvoie aux obstacles qui “ont une signification profonde par rapport aux apprentissages à réussir, ce sont bien eux qu’il faut mettre au centre pour définir les véritables objectifs”, ce qui fait référence aux objectifs-obstacles [20]. Une synthèse des résultats est présentée dans le Tableau 1 (voir Table 1).

Table 1. Tableau de synthèse de l’analyse praxéologique sur le thème “spécifier les objectifs pédagogiques”.

Acteur	Savoir-faire (praxis)	Savoir (logos)
Enseignant (E1)	Identifier les objectifs pédagogiques (type de tâche), en reprenant les diapositives de cours (technique)	
Chercheur (C2)	Prioriser les objectifs pédagogiques (type de tâche), en identifiant les difficultés des étudiants (technique)	Obstacle didactique (justification)

Après que le chercheur C2 ait expliqué son savoir en le traduisant, l’enseignant E1 mobilise ce concept en donnant des exemples de difficultés rencontrées par le public cible. Ainsi, en mobilisant le savoir au niveau d’une des frontières, un travail est possible entre les acteurs sans consensus préalable [14]. Ici, le partage se déroule par la mobilisation de significations communes. Ce langage commun se situe au niveau de la frontière sémantique [8], lieu de partage du savoir identifié. Ainsi, le savoir explicité par le chercheur C2, permet de poursuivre le travail par l’enseignant E1 et de prioriser les objectifs pédagogiques en identifiant les difficultés rencontrées par les étudiants.

L’identification du savoir en jeu (e.g. objectif-obstacle) ainsi que l’analyse praxéologique [7] et l’étude du niveau de partage [8] de ce savoir montrent que le savoir à

partager est explicité lorsqu'un acteur justifie son activité (logos). Un niveau de partage particulier est concerné (*e.g.* frontière sémantique). Il vise à ce que les autres acteurs puissent mobiliser ce savoir. Néanmoins, le plus souvent, l'activité à réaliser ne nécessite pas de justification particulière. Les échanges consistent alors en un simple transfert d'informations entre acteurs (*e.g.* sur le niveau des étudiants ou le curriculum).

5 Conclusion et perspectives

Dans cet article, nous avons présenté un modèle d'analyse. Celui-ci articule l'analyse praxéologique [7] et le cadre des objets frontière [8], pour identifier le partage des savoirs pendant l'initiation de la co-conception d'un JEN en RoC. L'analyse de la première réunion d'un projet de co-conception, nous a permis de proposer une première version de ce modèle et de répondre à nos questions de recherche.

En mobilisant ce modèle, nous avons pu identifier les praxéologies de deux acteurs sans pour autant identifier leur évolution. Un savoir partagé d'un de ces acteurs vers le second a également été mis en évidence, et ceci à travers la mobilisation d'un niveau de partage (objet frontière). Des informations ont également été partagées entre les acteurs. Ce partage de savoir mais aussi d'information a permis de poursuivre le travail de co-conception. L'analyse que nous avons menée montre que la collaboration se traduit par un double partage : un "simple" transfert d'information et un partage complexe de savoir. Ainsi, les informations pourraient être partagées et les prises de décision à ce propos effectuées rapidement pendant ou hors des réunions si, en amont elles sont identifiées et mises à disposition des acteurs. Le partage des savoirs, plus complexes, doit quant à lui faire l'objet d'une organisation spécifique de la réunion. En effet, certains acteurs détenteurs de ces savoirs doivent avoir l'opportunité de les partager. Le processus peut être outillé en ce sens. Des méthodes de conception peuvent être proposées pour "[permettre] l'évolution et le partage des praxéologies des différents concepteurs" [19], pour assurer la collaboration dans le processus mené avec des acteurs aux expériences variées. Les objets frontière qui émergent peuvent permettre aux acteurs d'utiliser un langage commun [8], par des activités outillées [19]. Ainsi, notre modèle d'analyse pourrait devenir un modèle sur lequel la conception d'activités outillées s'appuie.

Cela nous conduit à élaborer des guides qui sont formalisés en nous appuyant sur la méthode THEDRE [21]. Pour adapter ces guides au partage des savoirs nécessaires à la conduite du projet, nous poursuivons l'analyse des autres réunions de co-conception de JEN en RoC avec notre modèle.

Ce travail doctoral, inscrit dans le projet co.LAB, est encadré par N. Mandran et E. Sanchez et financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (PNR 77).

Références

1. Sanchez, E., Monod-Ansaldi, R.: Recherche collaborative orientée par la conception: Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Éducation et didactique* 9(2), 73–94 (2015).

2. Mbengue, A., Vandangeon-Derumez, I., Garreau, L., Thiétart, R.-A.: Méthodes de recherche en management. In: Chapitre 11. Construire un modèle, pp. 334–387. Dunod, Paris (2014).
3. Sanchez, E., Emin-Martinez, V., Mandran, N.: Jeu-game, jeu-play, vers une modélisation du jeu. Une étude empirique à partir des traces numériques d’interaction du jeu Tamagocours. *Sticef* 22, 9–45 (2015).
4. Marfisi-Schottman, I.: Méthodologie, modèles et outils pour la conception de Learning Games (2012).
5. Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M.B., Bellotti, F., Freitas, S. de, Louchart, S., Suttie, N., Berta, R., Gloria, A.D.: Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology* 46(2), 391–411 (2015).
6. Vermeulen, M.: Une approche meta-design des learning games pour développer leur usage (2018).
7. Chevallard, Y.: Les savoirs enseignés et leurs formes scolaires de transmission : un point de vue didactique. *Skholè* 7, 45–64 (1997).
8. Carlile, P.R.: Transferring, Translating, and Transforming: An Integrative Framework for Managing Knowledge Across Boundaries. *Organization Science*. 15(5), 555–568 (2004).
9. Aldon, G., Panero, M.: Quelques réflexions développées dans un travail collaboratifs entre chercheurs et enseignants dans un contexte d’évaluation formative. In: Actes du séminaire national de l’ARDM. Université Paris Diderot (2017).
10. Trompette, P., Vinck, D.: Retour sur la notion d’objet-frontière. *Revue d’anthropologie des connaissances* 3(1), 5–27 (2009).
11. Cano, S., Munoz Arteaga, J., Collazos, C.A., Gonzalez, C.S., Zapata, S.: Toward a methodology for serious games design for children with auditory impairments. *IEEE Latin America Transactions* 14(5), 2511–2521 (2016).
12. Astolfi, J.-P.: L’École pour apprendre: L’élève face aux savoirs. ESF éditeur, Issy-les-Moulineaux (2010).
13. Star, S.L., Griesemer, J.R.: Institutional Ecology, ‘Translations’ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19(3), 387–420 (1989).
14. Vinck, D.: De l’objet intermédiaire à l’objet-frontière. *Revue d’anthropologie des connaissances* 3(1), 51–72 (2009).
15. Lapassade, G.: Observation participante. In: *Vocabulaire de psychosociologie*. pp. 375–390. Erès, Toulouse (2002).
16. Project Management Institute: A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). 5th edn. Project Management Institute, Inc, Newtown Square, Pennsylvania (2013).
17. Colet, N.R.: Chapitre 6. Les projets d’enseignement interdisciplinaire : fondements et objectifs pédagogiques. In: *Enseignement universitaire et interdisciplinarité*, pp. 71–89. De Boeck Supérieur, Louvain-la-Neuve (2002).
18. Paillé, P., Mucchielli, A.: Chapitre 11. L’analyse thématique. In: *L’analyse qualitative en sciences humaines et sociales*, pp. 235–312. Armand Colin, Paris (2016).
19. Morard, S., Sanchez, E.: Conception collaborative d’un jeu d’évasion pédagogique dans le cadre d’une game jam : du design du jeu au design du jouer. *Sciences du jeu* (2021).

20. Astolfi, J.-P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y., Toussaint, J.: Chapitre 12. Obstacle, objectif-obstacle. In: *Pratiques pédagogiques*, pp. 121–129. De Boeck Supérieur (2008).
21. Mandran, N.: *Traceable Human Experiment Design Research: Theoretical Model and Practical Guide*. ISTE Ltd, London (2018).

Projet Lex:gaMe : Des mots et des motivés

Enzo Simonnet - Doctorant 1^{ère} année

Laboratoire LIRIS UMR 5205 CNRS
<https://liris.cnrs.fr/>

Résumé L'acquisition du lexique est une composante fondamentale de l'apprentissage des langues. Elle est cependant peu abordée en classe par manque de temps, et délaissée des étudiants par manque de motivation. Dans le but d'améliorer leur apprentissage lexical il est essentiel de parvenir à motiver et engager les étudiants dans une pratique autonome du lexique. Nous nous proposons avec le projet Lex:gaMe de répondre à cette problématique au moyen d'une base lexicale connectée à deux jeux ciblant différents aspects de l'apprentissage du lexique. Nous présenterons dans cet article les outils, notre démarche de conception et le support théorique motivant nos choix.

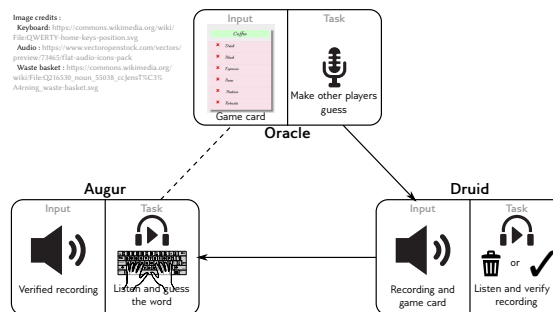
Keywords: Motivation · Engagement · Gamification · Apprentissage des langues · Apprentissage du lexique

L'acquisition du lexique est une composante indispensable de l'apprentissage d'une langue étrangère au même titre que la grammaire, la phonologie ou la culture. Les volumes horaires alloués en classe de langue à l'université ne permettent cependant pas toujours un travail lexical explicite et l'apprenant doit le faire sur son temps personnel. L'étude du lexique demeure toutefois une tâche complexe combinant de multiples compétences [13], bien loin de l'idée de mémorisation brute que l'on peut s'en faire. Le processus d'apprentissage lexical est également fastidieux et répétitif, de nature à rapidement démotiver les apprenants et peut en conséquence constituer pour eux un obstacle important. Susciter et maintenir un niveau de motivation satisfaisant à l'étude du lexique est donc nécessaire à l'amélioration des connaissances lexicales des apprenants. C'est l'objectif du projet Lex:gaMe qui s'articule autour de la conception d'une base lexicale à laquelle pourront être connectés deux jeux lexicaux déjà partiellement développés. La base lexicale permettra aux apprenants de rechercher des mots (tel un dictionnaire) et proposera des fonctionnalités dédiées à l'apprentissage (statistiques personnelles, révision de listes de mots...). Les deux jeux en question sont **MagicWord** (voir Fig. 1a) qui consiste à trouver des mots dans une grille de 16 cases (4×4) contenant des lettres et **Game of Words** (voir Fig. 1b) reposant sur le principe du *Taboo* [11] : un joueur reçoit un mot, enregistre une définition orale sans utiliser les mots interdits × un deuxième joueur aura la tâche de vérifier que l'enregistrement est valide et respecte bien les consignes ; enfin le dernier joueur doit deviner le mot initial d'après la définition. MagicWord cible des connaissances lexicales de bas niveau (e.g. forme du mot, morphologie) [10] quand Game of Words se focalise sur des connaissances lexicales de

haut niveau (e.g. sens, utilisation). Dans un premier temps, les langues prises en



(a) MagicWord [10]



(b) Game of Words [11]

charge seront l'anglais, l'espagnol et en apportant les modifications nécessaires, le mandarin. À la différence des systèmes d'apprentissage du lexique existants (Duolingo, Memrise, Babbel, etc...) nous souhaitons créer un outil polyvalent s'adaptant au cursus des apprenants. Ainsi, sans définir de trame d'apprentissage immuable, les outils ont pour vocation d'accompagner l'étude d'une langue sans en imposer le contenu.

Susciter et maintenir un niveau de motivation satisfaisant à l'étude du lexique est une dimension importante du projet Lex:gaMe et constitue en cela la problématique principale de la thèse présentée ici. Elle se concentre sur la conception de la base lexicale et son lien avec les jeux qui sont les éléments les plus susceptibles d'impacter la motivation et l'engagement des apprenants. En effet, Tseng et Schmitt insistent sur l'importance du rôle de la motivation dans l'apprentissage des langues [14] ; il s'agit donc de déterminer et mettre en place des moyens aptes à motiver les apprenants afin d'induire chez eux une amélioration de leur apprentissage. Dans cet article, nous présenterons d'abord les concepts de motivation et d'engagement puis nous verrons comment nous nous proposons de motiver les apprenants au moyen de la gamification et du lien entre les jeux et la base lexicale. Nous finirons en détaillant la méthodologie de conception de la base lexicale.

1 État de l'art

1.1 La motivation

La motivation est le facteur déterminant le déclenchement, la direction et la persistance d'un comportement ou d'une action [6]. La théorie de

l'autodétermination (TAD) [12] élaborée par Ryan et Deci propose une caractérisation de la motivation. Elle postule que les individus ont trois besoins psychologiques fondamentaux dont la satisfaction est essentielle à leur croissance, leur intégrité et leur bien-être : le besoin d'autonomie, le besoin de compétence et le besoin de relation sociales [12]. Selon les auteurs, répondre à ces besoins permet de susciter motivation et engagement chez les apprenants. La motivation peut se placer sur un continuum (voir Fig. 1) de l'amotivation à la motivation intrinsèque (MI) en passant par la motivation extrinsèque (ME) [4].

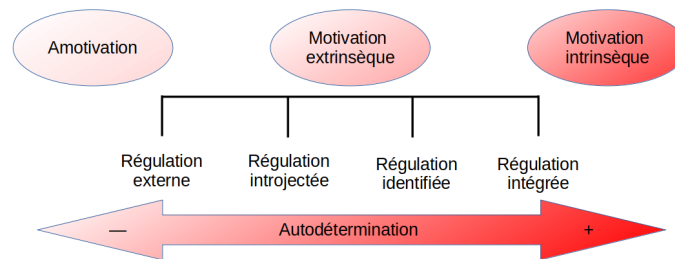


FIGURE 1 – Continuum de la motivation [4]

« La MI fait référence à la réalisation d'une activité pour elle-même, afin d'éprouver le plaisir et la satisfaction inhérents à l'activité » [8]. La ME se rapporte à une grande variété de comportements où les objectifs de l'action vont au-delà de ceux inhérents à l'activité elle-même [15]. Un individu est amotivé [15] lorsqu'il ne perçoit pas de relation entre ses actions et les résultats obtenus. Il a alors la perception que ses comportements sont causés par des facteurs hors de son contrôle. Cependant, la motivation des apprenants n'est pas une finalité en soi : nous souhaitons que ceux-ci se saisissent activement et efficacement des outils afin d'améliorer leurs compétences lexicales. La motivation des apprenants pour l'activité d'apprentissage est une condition préalable à leur engagement, se traduisant par différents types de comportements que nous proposons d'observer.

1.2 L'engagement

L'engagement est considéré comme un facteur essentiel pour favoriser le changement de comportement dans de nombreux domaines tels que l'éducation ou les jeux vidéos. Il peut être défini comme la participation active d'une personne à une activité [1]. D'après Fredricks, Blumenfeld et Paris (2004), l'engagement est un concept multi-dimensionnel comprenant trois composantes en interaction : une composante affective/émotionnelle (émotions positives ou négatives que les individus ressentent à l'égard de leur environnement, de leurs pairs ou d'eux-même), une composante cognitive (investissement des ressources cognitives ou d'effort mental) et une composante comportementale. La définition de l'engagement comportemental se fonde sur l'idée de participation et d'indicateurs observables de

cette participation. Par définition donc, puisque l’engagement comportemental regroupe l’ensemble des éléments observables, c’est ce type d’engagement en particulier que nous serons amenés à mesurer au moyen de la méthode décrite ci-après.

Afin d’obtenir des informations précises sur l’engagement des apprenants, nous utiliserons une approche développée et validée par Bouvier *et al.* [3]. La méthode utilise les traces d’interaction produites par les apprenants sur les outils numériques et permet de transformer les actions de bas niveau des apprenants (e.g. cliquer sur un élément, utiliser le menu, lancer un des jeux...) en informations significatives et analysables. La méthode d’analyse des traces appliquée à notre contexte satisfait le protocole suivant : 1. La théorie de l’autodétermination permet d’identifier différents types de comportements engagés correspondant à leurs motivations et besoins pour l’activité d’apprentissage interactive ; 2. Chaque comportement engagé est ensuite décomposé en activités, chaînes d’actions et chaînes d’opérations effectivement réalisées dans le système interactif par les apprenants ; 3. Les chaînes d’opérations pertinentes exécutées par les apprenants sont détectées, extraites, collectées et transformées en actions, puis en chaînes d’actions et enfin en activités grâce à un ensemble de règles. Par exemple : une, deux ou plusieurs opérations exécutées dans une certaine période de temps seront agrégées en une action, et de la même manière les actions seront transformées en activités. Cette approche permet d’adapter le système aux besoins, aux motivations et aux comportements engagés des apprenants. De plus, elle permet de soutenir chez les apprenants une réflexivité sur leurs propres actions en leur donnant un retour d’information utile et formateur.

2 Proposition

Plusieurs moyens différents seront utilisés pour susciter la motivation chez les apprenants ; nous présenterons d’abord la gamification puis le lien entre les jeux et la base lexicale.

La gamification désigne l’utilisation d’éléments de jeu vidéo dans des systèmes non ludiques pour améliorer l’expérience utilisateur et l’engagement des utilisateurs¹. Cette approche permet généralement de susciter la motivation des individus dans un contexte donné (e.g. l’accomplissement de quêtes, l’attribution de scores, de récompenses...). L’impact des éléments de gamification est fortement influencé par la motivation initiale de l’apprenant et l’évolution de son engagement au cours de l’activité d’apprentissage. En effet, certains éléments de gamification peuvent avoir un effet néfaste sur la motivation des individus motivés intrinsèquement par la tâche [9]. Par exemple, un apprenant intéressé par l’étude du vocabulaire pourra être sceptique, agacé ou ennuyé par des éléments ludiques associés à la tâche d’apprentissage, perçus comme inutiles et faisant

1. Définition originale [5] : « “Gamification” is an informal umbrella term for the use of video game elements in non-gaming systems to improve user experience (UX) and user engagement. »

perdre du temps. Pour prévenir ces potentiels effets négatifs, plusieurs méthodes simples à implémenter pourront être mises en place : l'idée générale est de laisser à l'utilisateur la liberté d'activer et désactiver les éléments de gamification afin de ne conserver que ceux qui conviennent à sa pratique. L'intérêt, au-delà de permettre à l'utilisateur d'adapter son interface, est de lui montrer explicitement que les éléments de gamification ne sont qu'un outil et ne doivent pas devenir un objectif en soi au détriment de l'apprentissage.

L'instauration d'une continuité perçue entre les jeux et la base lexicale lors de l'utilisation des outils sert différents objectifs. D'une part, nous nous attendons à ce que les jeux renforcent la motivation des apprenants. D'autre part, les 3 outils visent des compétences lexicales différentes et complémentaires : nous postulons que l'usage combiné des 3 outils permettra une meilleure acquisition que l'usage unique de l'un d'entre eux. Pour que les apprenants perçoivent cette continuité, les moyens à notre disposition sont entre autres : une facilité de navigation entre les outils, une continuité du design, un compte unique permettant d'utiliser l'ensemble des outils, des fonctionnalités permettant d'utiliser les jeux pour travailler sur les lexiques personnels ou à l'inverse d'ajouter à la base lexicale un ou des mots rencontrés en jouant. Le choix et l'intégration de ces diverses fonctionnalités s'appuiera sur une approche de conception participative impliquant enseignants et apprenants. Nous décrivons plus en détail la méthodologie dans la partie suivante.

3 Méthodologie

Au cours de la première année de thèse, une phase de collecte de données est menée auprès des enseignants et des apprenants au moyen de questionnaires pour identifier les différentes pratiques et besoins des deux acteurs. Nous souhaitons ainsi nous appuyer sur les pratiques effectives afin de proposer des outils compatibles avec les différentes approches didactiques des enseignants. En s'appuyant sur l'analyse de ces données et sur les connaissances issues de la littérature académique, une liste des fonctionnalités et spécifications de la base lexicale sera établie. Nous pourrons alors créer des prototypes de base lexicale ainsi que des propositions d'interface. Une démarche itérative et participative incluant les apprenants et les enseignants au processus de conception sera employée tout au long du projet. Les maquettes d'interface pourront ainsi être proposées aux enseignants afin de prendre en compte leurs opinions et recommandations et créer un outil complétant au mieux leurs méthodes d'enseignement. Les fonctionnalités seront testées isolément ou par petits groupes afin d'observer facilement l'impact des différents éléments et des modifications apportées au fur et à mesure.

Lors de la deuxième année, l'accent sera mis sur le développement de la base lexicale : les interfaces enseignant et apprenant seront finalisées ainsi que l'API permettant d'afficher le contenu d'un dictionnaire en ligne directement sur l'interface. Les deux jeux MagicWord et Game of Words mentionnés précédemment seront achevés en parallèle par d'autres membres du projet Lex:gaMe. L'intégration

de ces jeux à la base lexicale est également un élément susceptible de favoriser la motivation et l’engagement des apprenants. À ce titre, il est important de concevoir le lien entre les outils de telle sorte que chaque outil incite l’apprenant à se servir des autres. Ceci est d’autant plus souhaitable que chaque outil présente des intérêts différents et complémentaires pour l’apprentissage lexical.

Une fois les logiciels parvenus à une version satisfaisante, nous les présenterons aux enseignants du Centre de Langues de l’Université Lyon 2. Un plan d’expérience sera élaboré afin de tester l’impact du dispositif sur l’engagement, la motivation et les connaissances lexicales des apprenants (formation de groupes tests et d’un groupe contrôle, mesure des variables...). Pour évaluer l’impact des outils sur la motivation des apprenants, nous aurons recours à l’Échelle de Motivation en Éducation (EME). En ce qui concerne la mesure de l’engagement, nous utiliserons la méthode exposée précédemment se basant sur les traces d’interactions [15]. Antérieurement puis postérieurement à leur utilisation des outils, nous évaluerons les connaissances lexicales des apprenants au moyen de tests standardisés tels que le Vocabulary Levels Test ou le Vocabulary Size Test. Nous pourrions ainsi croiser les données obtenues afin de déceler de potentielles corrélations entre les variables mesurées.

4 Conclusion

Nous avons présenté le projet Lex:gaMe dont l’objectif est de proposer aux apprenants une base lexicale connectée à des jeux ciblant différents aspects de l’apprentissage du lexique. La thèse vise en particulier à soutenir cet apprentissage au moyen de l’ajout d’éléments de gamification à la base lexicale afin d’engager et motiver les apprenants. D’autres moyens non abordés dans cet article seront également utilisés pour motiver les apprenants, notamment la réflexivité sur les apprentissages. En effet, elle permet de motiver les apprenants mais également d’améliorer leur qualité d’apprentissage [2] et devra donc être mise en place afin de favoriser les deux aspects cités. Nous espérons apporter une contribution sous la forme de cette base lexicale conçue comme un environnement motivant, selon une démarche itérative et participative à même d’identifier les besoins et motivations des apprenants. Il pourra être intéressant par la suite de chercher à rendre la base lexicale adaptable afin qu’elle puisse supporter facilement l’ajout de modules extérieurs mais aussi étendre son utilisation à l’apprentissage de langages différents.

Remerciements

L’auteur remercie le LABEX ASLAN (ANR-10-LABX-0081) de l’Université de Lyon pour son soutien financier dans le cadre du programme français “Investissements d’Avenir” géré par l’Agence Nationale de la Recherche (ANR).

Références

- [1] James Appleton et al. “Measuring cognitive and psychological engagement : Validation of the Student Engagement Instrument”. In : *Journal of School Psychology* 44 (2006), p. 427-445.
- [2] Gerard van den Boom et al. “Reflection prompts and tutor feedback in a web-based learning environment : effects on students’ self-regulated learning competence”. In : *Computers in Human Behavior* 20.4 (juill. 2004), p. 551-567.
- [3] Patrice Bouvier, Karim Sehaba et Élise Lavoué. “A trace-based approach to identifying users’ engagement and qualifying their engaged-behaviours in interactive systems : application to a social game”. In : *User Modeling and User-Adapted Interaction* 24.5 (2014), p. 413-451.
- [4] Edward L. Deci et Richard M. Ryan. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Boston, MA : Springer US, 1985.
- [5] Sebastian Deterding et al. “Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts”. In : *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA '11*. ACM Press, 2011, p. 2425.
- [6] F. Fenouillet. “Les conceptions hédoniques de la motivation”. In : *Pratiques Psychologiques* 18.2 (juin 2012), p. 121-131.
- [7] Jennifer A Fredricks, Phyllis C Blumenfeld et Alison H Paris. “School Engagement : Potential of the Concept, State of the Evidence”. In : *Review of Educational Research* 74.1 (mars 2004), p. 59-109.
- [8] Frederic Guay, Robert J Vallerand et Celine Blanchard. “On the Assessment of Situational Intrinsic and Extrinsic Motivation : The Situational Motivation Scale (SIMS)”. In : *Motivation and Emotion* (2001), p. 40.
- [9] Stuart Hallifax et al. “Adaptive Gamification in Education : A Literature Review of Current Trends and Developments”. In : *Transforming Learning with Meaningful Technologies*. T. 11722. 2019, p. 294-307.
- [10] Mathieu Loiseau et al. “Exploring learners’ perceptions of the use of digital letter games for language learning : the case of Magic Word”. In : *CALL communities and culture — Short papers from EUROCALL 2016*. 2016, p. 277-283.
- [11] Mathieu Loiseau et al. “Game of Words : prototype of digital game focusing on oral production (and comprehension) through asynchronous interaction”. In : *CALL communities and culture — Short papers from EUROCALL 2016*. 2016, p. 284-289.
- [12] Richard M Ryan et Edward L Deci. “Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being”. en. In : *American Psychologist* (2000), p. 11.
- [13] Ophélie Tremblay et Dominic Anctil. “Introduction. — Recherches actuelles en didactique du lexique : avancées, réflexions, méthodes”. In : *Lidil. Revue de linguistique et de didactique des langues* 62 (nov. 2020).

- [14] Wen-Ta Tseng et Norbert Schmitt. “Toward a Model of Motivated Vocabulary Learning : A Structural Equation Modeling Approach”. In : *Language Learning* 58 :2 (juin 2008).
- [15] Robert Vallerand et al. “Construction et validation de l’échelle de motivation en éducation (EME).” In : *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement* 21.3 (1989), p. 323.



RENCONTRES JEUNES CHERCHEUR·E·S

RJC EIAH 2022

Rencontres Jeunes Chercheur·e·s en EIAH

Session de communications 2 : Analytiques pour l'apprenant et l'enseignant

Animatrice de session : Catherine Bonnat

Investiguer la notion d'équité algorithmique dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain

Mélina Verger^[0000–0002–5839–882X], 1ère année de thèse

Sorbonne Université, CNRS, LIP6, F-75005 Paris, France
melina.verger@lip6.fr

Résumé L'utilisation croissante de systèmes de décision fondés sur l'analyse de données dans l'éducation suscite des inquiétudes quant à leur équité envers certains apprenants ou groupes d'apprenants. Dans cet article, qui s'inscrit dans le cadre d'une problématique plus générale d'évaluation de l'équité des systèmes algorithmiques, nous nous intéressons ici à la définition de l'équité ainsi qu'à ce qui l'affecte dans l'utilisation des systèmes algorithmiques. Par conséquent, nous mettons en évidence les multiples sens de la notion d'équité et son lien avec les biais algorithmiques pour en pointer quelques sources. Nous présentons ensuite des travaux relatifs à l'évaluation de l'équité et concluons sur les objectifs de recherche de la thèse en cours.

Mots-clés : Equité · Biais algorithmiques · Educational data mining.

1 Introduction

La fouille de données éducatives (*Educational Data Mining* - EDM) est un domaine de recherche qui vise à comprendre et améliorer l'apprentissage humain à partir des données [11]. Cependant, les données comportent des biais historiques, souvent illustrés par des inégalités de genre dans certains cursus académiques ou par la diversité des profils d'apprenants [2]. De fait, des *patterns* de discrimination sont observés, appris et éventuellement reproduits par les modélisations en EDM. Au-delà des données elles-mêmes, d'autres biais peuvent s'introduire dans la manière dont elles sont traitées (e.g. suppression des données anormalement éloignées de la moyenne, au détriment d'élèves au comportement atypique), ainsi que dans le jugement humain qui a lieu dans l'analyse des résultats obtenus (e.g. simplification dans l'interprétation de regroupements d'élèves comme dépendant uniquement de leur niveau même si l'analyse présentée est multidimensionnelle).

Par conséquent, les recherches sur l'évaluation de l'équité des *systèmes algorithmiques*, visant à ne pas perpétuer les biais dans les prises de décision (en éducation ou ailleurs), se sont accélérées ces dernières années [10]. Nous emploierons les termes *systèmes algorithmiques* pour se référer aux systèmes fondés sur une analyse de données (*data-driven*), comprenant à la fois le jeu de données, le modèle (algorithme entraîné sur les données) et les résultats obtenus guidant la prise de décision. Ces recherches sont motivées par une demande sociétale forte

de transparence et une pression des instances de régulation pour l'utilisation éthique des données et des algorithmes, notamment au niveau européen.

Les travaux actuels en EDM se concentrent en majorité sur la considération d'un biais, d'origine démographique, comme le genre ou l'ethnie dans le milieu anglo-saxon [1]. L'équité est ensuite évaluée par différentes mesures selon les travaux [1], donnant lieu à des interprétations diverses de l'équité.

Dans cet article, il s'agit donc d'investiguer la notion d'équité dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), pour préparer une réponse future à la problématique d'évaluation de l'équité des systèmes algorithmiques soulevée précédemment. Plus précisément, nous énonçons des objectifs intermédiaires à cette problématique en section 5 qui seront ceux abordés dans la suite de la thèse.

Ainsi, nous étudions la notion d'équité en section 2, puis nous distinguons équité et biais algorithmiques en section 3 pour déterminer les sources courantes d'inéquité dans les systèmes algorithmiques. Nous présentons ensuite des exemples d'évaluation de l'équité en EDM en section 4 pour, une fois posé le cadre, qui est l'objet de cet article, énoncer en section 5 les objectifs de recherche envisagés dans ce travail de thèse. Enfin, l'article conclut sur une synthèse en section 6.

2 Définition de l'équité et implications

Dans le sens commun, l'équité est décrite comme l'absence de discrimination, c'est-à-dire l'absence de distinction entre deux ou plusieurs personnes à partir de certains critères. Toutefois, un traitement non-discriminant comme un traitement égal pour tous n'est pas systématiquement équitable.

Pour dépasser ce conflit entre équité et non-discrimination, la philosophie introduit un sens moral de l'équité qui consiste à questionner les distinctions qui sont conformément acceptables ou non d'opérer. Ainsi, l'équité est définie comme la capacité d'adapter ce qui s'applique à tous à la singularité des situations [4]. Par conséquent, plutôt qu'éliminer les discriminations, on préférera prendre en compte les inégalités de faits pour rendre possible l'égalité de résultats, ou ce qui est communément appelé l'égalité des chances en éducation.

En conclusion, cette définition de l'équité implique de devoir définir, pour chaque situation, ce pour quoi l'égalité de résultats est attendue (e.g. la maîtrise d'une connaissance) et quelles différences considérer comme inégalités de faits (e.g. la vitesse d'apprentissage, les capacités métacognitives, le milieu socio-économique. . .). De fait, la multiplicité des sens possibles de l'équité, dépendants du contexte d'application, se traduit par une absence de consensus sur la manière de l'introduire et de l'évaluer dans les travaux de recherche en EDM, ce qui sera montré en section 4.

3 Sources d'inéquité algorithmique

En plus des enjeux que pose la définition de l'équité, les biais algorithmiques inhérents à l'utilisation de systèmes algorithmiques peuvent eux aussi affecter l'équité des résultats. Plus précisément, nous verrons dans cette section 1) où peuvent apparaître les biais algorithmiques pour 2) en identifier certains via une cartographie et 3) pourquoi ils peuvent être source d'inéquité algorithmique, c'est-à-dire d'inéquité engendrée par l'utilisation des systèmes algorithmiques.

Premièrement, plusieurs classifications des biais algorithmiques ont été proposées selon les différentes phases de développement des systèmes algorithmiques. [8] distingue les phases de (a1) mesure, (a2) d'apprentissage du modèle, et (a3) d'action. La mesure est la phase de collecte des données. L'apprentissage du modèle est la phase qui utilise les données collectées – les données d'entraînement – pour développer une représentation de l'environnement. L'action est l'utilisation des prédictions du modèle pour de nouveaux cas de jugement et de prise de décision. L'étude [10], elle, différencie les phases de (b1) pré-traitement, (b2) traitement, et (b3) post-traitement. Les mécanismes de pré-traitement consistent à modifier les données d'apprentissage avant de les introduire dans un algorithme d'apprentissage automatique ; ceux en cours de traitement consistent à modifier les algorithmes d'apprentissage automatique pour tenir compte de l'équité pendant la période d'entraînement ; et ceux en post-traitement effectuent un traitement des résultats en sortie du modèle pour rendre les décisions plus équitables.

Deuxièmement, nous nous sommes appuyés sur ces classifications pour cartographier en Figure 1 un ensemble de biais et leurs sources principales dans les systèmes algorithmiques. Sans être exhaustive, cette cartographie permet d'exposer des points de vigilance dans le développement d'un tel système. Dans la première source principale, les données, nous retrouvons la phase de mesure ou collecte identifiée par [8], puis nous avons distingué les sous-groupes “valeurs” et “attributs”, correspondant au pré-traitement de [10], ainsi que “variable cible”. Dans le sous-groupe “collecte”, le biais d'échantillonnage concerne la sélection d'un échantillon partiellement ou pas représentatif de la population étudiée ; de plus, une documentation insuffisante dissimule des biais issus de la manière dont la collecte a été effectuée (e.g. choix des participants, acquisition et format des données). Dans le sous-groupe “attributs”, la sélection de ceux-ci pour expliquer la variable cible et la présence d'attributs “proxy”, c'est-à-dire dont les valeurs permettent de déduire un autre attribut ou même la variable cible, engendrent des biais. Dans le sous-groupe “variable cible”, la définition de celle-ci présente en général un écart avec le concept abstrait et non mesurable à représenter (e.g. prédire une note à un exercice – la variable cible – pour juger la maîtrise d'une connaissance – le concept abstrait) ; par ailleurs, les erreurs de labellisation sont courantes, qu'elles soient dues à une mauvaise mesure ou à une saisie manuelle. Dans le sous-groupe “valeurs”, le biais de déséquilibre fait référence au problème de sous-représentation des minorités sur lesquelles le modèle apprend moins bien et des biais sont induits par la manière dont sont gérées les valeurs inconsistantes.

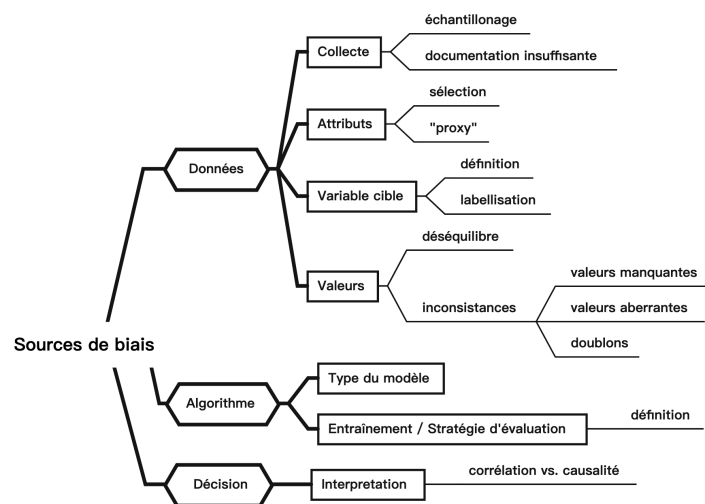


Fig. 1. Cartographie de biais et leurs sources dans les systèmes algorithmiques.

Dans la deuxième source principale, l'algorithme, des biais peuvent également provenir du type de modèle utilisé (e.g. biais de conception) et de la manière dont le modèle est entraîné (phases (a2) et (b2)).

Dans la dernière source, nous avons considéré les biais humains dans l'interprétation des résultats du modèle et par conséquent dans les décisions, conduisant aux phases (b3) et (a3).

Pour conclure, l'ensemble des biais présents dans un système algorithmique, mais également les choix faits pour les traiter, modifie la façon dont le système produit des résultats. Les biais impactent donc l'équité algorithmique des systèmes, pouvant avoir des répercussions sur des groupes distincts de personnes présentes dans les données. Dans le cadre des EIAH, bien que les biais d'origine humaine peuvent influencer sur les systèmes algorithmiques, nous ne considérons que les biais algorithmiques, induits par l'utilisation de tels systèmes.

4 Travaux associés à l'évaluation de l'équité

Suite aux conclusions des deux sections précédentes, nous nous demandons comment mesurer l'impact des biais sur les systèmes, autrement dit comment évaluer l'équité de leurs résultats. Nous avons identifié deux travaux en EDM traitant directement cette question. D'une part, [7] a comparé la performance de plusieurs modèles de prédiction du décrochage dans les MOOCs envers les femmes ou les hommes. Pour cela, l'étude propose une nouvelle mesure d'équité, ABROCA (*Absolute Between-ROC Area*), et utilise une méthode d'analyse par tranches pour tester l'équité de leurs modèles dans différents sous-groupes d'apprenants. Cette approche sous-tend que l'équité est satisfaite lorsqu'un modèle produit des

résultats équivalents pour chaque genre, c'est-à-dire quand l'ABROCA, l'aire entre les courbes ROC (*receiver operating characteristic*) associées aux genres à travers chaque groupe, est moindre.

D'autre part, [9] a pris en compte deux variables de comparaison, le genre, constitué de femmes et d'hommes, et l'origine ethnique, distinguant les ethnies majoritaires et les ethnies minoritaires aux États-Unis. L'étude compare la performance d'un modèle de prédiction du succès dans un cours envers ces quatre groupes avec quatre mesures différentes : la précision du modèle, l'égalité des chances, la parité démographique et la parité des prédictions correctes. Entre les groupes, des écarts plus importants étaient constatés selon les mesures, suggérant une inéquité du modèle envers les hommes d'ethnies minoritaires en termes de parité démographique et d'égalité des chances.

Nous constatons qu'aucun consensus n'apparaît autour du choix des variables de comparaison, aussi appelées *attributs protégés*, et que l'équité peut s'étudier de manière multi-attribut. Il n'y a pas non plus de consensus sur le choix des mesures à employer. En revanche, l'équité est à chaque fois adressée par la recherche d'équivalence des performances des modèles à travers les groupes. Seulement, cette approche réductrice pose problème quand les groupes de comparaison comportent effectivement des inégalités et qu'une équivalence de performances engendrerait des résultats altérés pour certains apprenants [6].

5 Objectifs de recherche

Dans cette section, nous présentons les différents objectifs de recherche (OR) envisagés pendant la thèse. Nous précisons que, dans le cadre des EIAH, nous nous intéressons uniquement à l'équité du point de vue algorithmique.

5.1 OR 1 : Choix de la formalisation de l'équité

Comme vu en section 3, il existe de nombreux biais algorithmiques. Il existe aussi de nombreuses définitions formelles de l'équité, représentées par des *fairness metrics* [12,3,10,1]. Par exemple, si l'on pose S l'attribut protégé (e.g. le genre) et $S = 1$ le genre pour lequel les biais sont favorables (groupe privilégié), $P(\hat{Y} = 1|S = 1) - P(\hat{Y} = 1|S \neq 1)$ définit la mesure de parité démographique citée en section 4, avec \hat{Y} la valeur de la prédiction arbitrairement posée à 1.

Par conséquent, nous allons déterminer un contexte de travail pour choisir une formalisation adéquate. En effet, le contexte de travail permettra de poser l'égalité de résultats attendue et les différences à considérer, comme soulevé en section 2. Ainsi, nous comparerons les formalisations existantes, identifiées notamment par un travail théorique de revue systématique.

5.2 OR 2 : Identification des biais algorithmiques dans les données éducatives

Nous souhaitons ensuite nous concentrer sur une des principales sources de biais algorithmiques, les données (section 3). Plus précisément, dans le contexte de

travail défini en OR 1, nous étudierons l'impact sur les biais des spécificités des données éducatives, telles que : leur granularité, leur multi-modalité (données de logs, de comportements, d'état émotionnel, académiques...), le caractère latent de certaines variables dans la modélisation des connaissances (e.g. dans le *knowledge tracing* [5]), leur non-généralisabilité (e.g. données spécifiques à un seul cours), etc. Nous prendrons également en compte l'effet de phénomènes couramment étudiés dans la communauté EDM sur les données (e.g. *wheel spinning*, *mind wandering*, *gaming the system*). Ce travail permettra d'identifier la présence systématique de certains biais dans des familles de jeux de données éducatives, ainsi que leur impact sur certains algorithmes en particulier, en donnant des indications sur l'aspect multi-attributs de l'équité.

5.3 OR 3 : Mitigation automatique de biais algorithmiques

À l'aide des résultats des OR 1 et 2, nous souhaitons déterminer automatiquement le risque de biais d'équité dans un jeu de données en fonction de divers critères afin de recommander des stratégies de mitigation locales adaptées (e.g. collecter des données supplémentaires auprès d'une population particulière, éviter l'utilisation de tel attribut ou de telle famille d'algorithmes).

De plus, en se concentrant sur un ou plusieurs biais algorithmiques éducatifs fréquents clairement identifiés dans l'OR 2, nous souhaitons concevoir et implémenter une méthode de mitigation globale pour voir s'il est possible de combiner différents algorithmes équitables selon des critères différents pour obtenir une décision globalement plus équitable.

6 Conclusion

Dans cet article, nous avons mis en évidence les multiples sens de la notion d'équité, distingué équité et biais algorithmiques pour en déterminer les principales sources dans les systèmes algorithmiques, présenté des travaux relatifs à l'évaluation de l'équité et enfin décrit les objectifs de recherche envisagés dans ce travail de thèse. L'évaluation de l'équité en EDM et dans les EIAH contribue à renforcer la prise de conscience des biais liés aux systèmes algorithmiques et à outiller la communauté pour mieux traiter ce problème à l'avenir.

Références

1. Baker, R.S., Hawn, A. : Algorithmic Bias in Education. International Journal of Artificial Intelligence in Education (2021). <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
2. Bickel, P., Hammel, E., O'connell, J. : Sex Bias in Graduate Admissions : Data from Berkeley. Science (1975). <https://doi.org/10.1126/science.187.4175.398>
3. Castelnovo, A., Crupi, R., Greco, G., Regoli, D. : The zoo of Fairness metrics in Machine Learning. arXiv :2106.00467 [cs, stat] (2021), <http://arxiv.org/abs/2106.00467>

4. Comte-Sponville, A. : Dictionnaire Philosophique. Presses Universitaires de France - PUF (2001)
5. Corbett, A.T., Anderson, J.R. : Knowledge tracing : Modeling the acquisition of procedural knowledge. *User Modeling and User-Adapted Interaction* **4**, 253–278 (1995)
6. Corbett-Davies, S., Goel, S. : The Measure and Mismeasure of Fairness : A Critical Review of Fair Machine Learning. *arXiv :1808.00023 [cs]* (2018), <http://arxiv.org/abs/1808.00023>
7. Gardner, J., Brooks, C., Baker, R. : Evaluating the Fairness of Predictive Student Models Through Slicing Analysis. In : *Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. pp. 225–234. ACM, Tempe AZ USA (2019). <https://doi.org/10.1145/3303772.3303791>
8. Kizilcec, R.F., Lee, H. : Algorithmic Fairness in Education. *arXiv :2007.05443 [cs]* (2021), <http://arxiv.org/abs/2007.05443>
9. Lee, H., Kizilcec, R.F. : Evaluation of Fairness Trade-offs in Predicting Student Success. *arXiv :2007.00088 [cs]* (2020), <http://arxiv.org/abs/2007.00088>
10. Pessach, D., Shmueli, E. : Algorithmic Fairness. *arXiv :2001.09784 [cs, stat]* (2020), <http://arxiv.org/abs/2001.09784>
11. Romero, C., Ventura, S. : Educational data mining and learning analytics : An updated survey. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery* **10**(3), e1355 (2020). <https://doi.org/10.1002/widm.1355>
12. Verma, S., Rubin, J. : Fairness definitions explained. In : *Proceedings of the International Workshop on Software Fairness*. pp. 1–7. ACM, Gothenburg Sweden (2018). <https://doi.org/10.1145/3194770.3194776>, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3194770.3194776>

Introduction à l’explicabilité dans les feedback automatisés fournis aux apprenants

Esther Félix (Première année)

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Université Toulouse III
118 Route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 9, France
`esther.felix@irit.fr`

Résumé Ce papier présente les notions de feedback et d’explicabilité dans les EIAH. Il étudie comment introduire, dans des feedback fournis automatiquement aux apprenants, des explications portant sur la manière dont ces feedback ont été générés et personnalisés. L’objectif est d’améliorer l’efficacité et l’utilité perçue des feedback en les rendant plus transparents.

Keywords: Feedback · Explicabilité · Learning Analytics · EIAH · Personnalisation

1 Introduction

La notion de feedback et son rôle dans l’éducation ont été étudiés pendant des années. De nombreuses études montrent l’impact du feedback sur l’apprentissage des élèves, grâce à son influence sur leur motivation, leur confiance, leur capacité d’auto-régulation [19,15,6]. Cet impact varie selon le type du feedback et son niveau d’élaboration, et dépend également du moment où il est délivré. Dans le cadre des EIAH, différentes approches sont proposées pour intégrer le feedback au sein des environnements de manière automatisée [17]. D’un autre côté, la communauté EIAH montre un intérêt grandissant pour la notion d’explicabilité. Ce concept récent vient du champ de l’intelligence artificielle, et peu de travaux ont jusqu’à étudié l’intérêt de l’explicabilité dans les contextes d’apprentissage informatisés. Cependant, l’analyse des apprentissages (*learning analytics*) est de plus en plus utilisée pour faire des prédictions ou prendre des décisions [11] qui gagneraient à être expliquées aux différents acteurs de l’apprentissage. Introduire de l’explicabilité dans les feedback fournis à ces acteurs pourrait augmenter leur confiance et leur compréhension du système, et donc modifier la manière dont ils l’utilisent.

Cet article propose un état de l’art des recherches portant sur les notions de feedback et d’explicabilité ainsi que sur leurs applications dans le domaine de l’éducation, et pose la question de l’impact sur le comportement des étudiants d’un feedback intégrant une composante d’explicabilité. Il propose enfin les grandes lignes d’une expérience actuellement en cours afin d’ouvrir des perspectives pour répondre à cette question.

2 Le feedback dans l'apprentissage

En 1995, Winne et Butler définissent le feedback comme une « information qui permet à un apprenant de confirmer, d'ajouter, d'écraser, d'ajuster ou de restructurer de l'information en mémoire, qu'il s'agisse de connaissances du domaine, de connaissances métacognitives, de croyances sur soi et sur les tâches, ou de stratégies cognitives » [5]. À partir de cette définition, Hattie et Timperley, dans leur revue de littérature référence sur la notion de feedback, proposent un modèle du feedback et évaluent son efficacité selon différentes perspectives [12]. Ils définissent le feedback comme une information fournie par un agent (par exemple un professeur, un parent, un pair) concernant la performance ou la compréhension d'un individu. L'objectif du feedback est de réduire l'écart entre d'une part la compréhension et la performance d'un apprenant à un moment donné (« là où il se trouve »), et d'autre part des objectifs fixés à atteindre (« là où il veut aller »). Cependant, cet objectif n'est pas facile à atteindre, car un feedback peut être inadapté, rejeté ou mal interprété et donc ne pas avoir l'impact désiré.

D'après Hattie et Timperley, le feedback, pour être efficace, doit répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les objectifs de l'apprenant ? (« *feed-up* »). Il s'agit de comparer la situation actuelle à l'objectif visé.
- Quel est son avancement actuel ? (« *feed-back* »). C'est l'analyse de la progression qui a été effectuée.
- Quelle est la prochaine étape ? (« *feed-forward* »). La réponse à cette question doit fournir une explication de l'objectif ciblé à partir de l'état d'avancement actuel, en donnant des informations sur ce qui est compris et sur ce qui ne l'est pas. C'est ce qui mène à une adaptation de l'apprentissage, à l'élaboration de nouvelles stratégies, et aide au processus d'auto-régulation [12].

Le feedback est véhiculé par un canal qui peut prendre plusieurs formes : oral, écrit, audio, vidéo, image, schéma, etc. Le feedback a également une direction (de professeur à élève, d'élève à professeur, d'élève à élève, etc.) et une valence (positif ou négatif). De plus, le feedback peut être différencié selon plusieurs niveaux :

- Le feedback au niveau de la tâche, qui permet d'indiquer si une tâche précise a été bien accomplie ou comprise ;
- Le feedback au niveau du processus, qui donne un retour sur les stratégies de résolution qui ont été mises en place par l'apprenant ;
- Le feedback au niveau de l'auto-régulation, qui se focalise sur la régulation par l'apprenant de ses stratégies d'apprentissage ;
- Le feedback sur la personne, qui consiste en un retour sur l'apprenant mais pas sur la tâche en elle-même (par exemple : « Bravo, tu es doué »).

Les résultats obtenus par la revue de littérature de Hattie et Timperley révisés par une méta-analyse en 2020 [21] montrent que les types de feedback les plus efficaces pour améliorer les performances des apprenants sont ceux qui :

- Sont dirigés vers les tâches, les processus ou la régulation, et non vers la personne ;
- Contiennent des informations de haut niveau, c'est-à-dire qui permettent de comprendre pourquoi des erreurs ont été faites et comment les éviter, plutôt que d'indiquer simplement l'existence d'erreurs ;
- Sont délivrés selon un timing adapté en fonction du stade d'avancement dans l'apprentissage et de la difficulté de la tâche (une tâche facile nécessitant un feedback immédiat).

Il est cependant à noter que fournir un feedback n'est pas toujours souhaitable : dans certaines situations, si la tâche demandée n'a pas du tout été comprise par exemple, il vaut mieux expliquer à nouveau les consignes et s'assurer que les compétences de base sont acquises plutôt que donner un feedback sur ce que l'apprenant a effectué [12]. D'après une revue de littérature de 2008 de Valerie J. Shute portant sur le feedback formatif (défini comme les informations communiquées à l'apprenant et destinées à modifier sa pensée ou son comportement dans le but d'améliorer l'apprentissage), un feedback utile et efficace pour l'apprentissage dépend de trois éléments : la motivation (l'apprenant en a besoin), l'opportunité (l'apprenant le reçoit à temps pour l'utiliser), et les moyens (l'apprenant est capable et désireux de l'utiliser). Cependant, même en prenant en compte ces trois éléments, il existe toujours une grande variabilité des effets du feedback sur la performance et l'apprentissage [18]. De manière générale, il est souhaitable d'adapter le feedback au niveau de l'apprenant qui le reçoit. Toutes ces considérations font ressortir le besoin de personnalisation du feedback.

Dans la plupart des contextes éducatifs, fournir un feedback de haut niveau rapide et personnalisé à chaque apprenant n'est pas viable car cela exige un suivi permanent de tous les apprenants et la prise en compte des actions spécifiques de chaque individu. C'est pour cette raison que les professeurs donnent généralement des feedback au niveau de la tâche, notamment à l'aide des notes évaluatives [12]. Les EIAH offrent des perspectives intéressantes concernant cette problématique, avec la possibilité d'exploiter les *learning analytics* de manière à automatiser le feedback fourni aux apprenants, en proposant du feedback automatisé au niveau de la tâche mais aussi au niveau du processus [17]. Dans une revue de littérature de 2021, Deeva et al. ont développé un cadre permettant de classer les systèmes de feedback automatisés (TAF-ClaF - Technologies for Automated Feedback - classification framework) en fonction de plusieurs composantes : l'architecture du système, les propriétés du feedback (timing, adaptabilité, contrôlabilité...), le contexte éducatif ainsi que la méthode d'évaluation utilisée [9]. Une des recommandations données en conclusion de l'étude est d'utiliser davantage de systèmes de feedback automatisés fondés sur les données afin de permettre une meilleure personnalisation.

Proposer du feedback dans les EIAH est d'autant plus pertinent qu'une méta-analyse récente montre qu'une partie importante des résultats obtenus par Hattie et Timperley dans des contextes d'apprentissage classiques sont transférables aux contextes d'apprentissage dans des environnements informatiques : les feedback les plus élaborés sont ceux qui mènent aux meilleurs résultats d'apprentissage [13]. Les auteurs de cette méta-analyse expliquent cependant que leurs résultats sont vérifiés pour des apprenants en études supérieures plus que pour des apprenants plus jeunes, et que les considérations concernant la forme et le timing optimaux à donner au feedback dans les environnements informatiques n'ont pas été déterminées. Ils remarquent également que la plupart des études semblent considérer que les apprenants sont nécessairement attentifs au feedback qui leur est fourni, ce qui n'est en réalité souvent pas le cas [20].

Ce cadre théorique nous permet d'orienter nos recherches vers l'utilisation de feedback de haut niveau portant sur les stratégies d'apprentissage, et de faire porter nos expériences sur des apprenants en études supérieures. Nous souhaitons utiliser le potentiel des données recueillies dans les EIAH pour proposer un feedback plus efficace et personnalisé.

3 Explicabilité

Au cours des dernières années, le développement du champ de l'intelligence artificielle et du *machine learning* a fait émerger le besoin d'ajouter une couche d'interprétabilité aux modèles utilisés, de manière à expliquer les résultats des algorithmes de type « boîte noire » et ainsi comprendre leur fonctionnement. Ce champ d'étude est celui de l'explicabilité ou xAI (eXplainable Artificial Intelligence). Les explications permettent d'augmenter la transparence d'un système ainsi que la confiance des utilisateurs en ce système [14].

Utiliser le concept d'explicabilité nécessite de se poser un certain nombre de questions, notamment sur la notion même d'explication qui est rarement clairement définie [1]. En effet, une explication peut prendre de nombreuses formes qui dépendent des utilisateurs ciblés, du contexte et de l'objectif visé, et les variations possibles sont donc aussi nombreuses que les réponses aux questions « comment, qui, quoi, pourquoi ? ». De plus, les explications ne sont pas toujours voulues ni nécessairement bénéfiques pour les utilisateurs [4,10]. L'utilité des explications dépend donc elle aussi de divers facteurs, des caractéristiques des utilisateurs et du contexte [7]. Cela induit un besoin d'adaptabilité de ces explications.

Aussi, le domaine de l'explicabilité est majoritairement ciblé vers des experts en intelligence artificielle. Quelques rares auteurs ont fait des recherches visant à créer des explications à destination d'acteurs non experts en informatique, comme les utilisateurs d'un produit construit avec un algorithme opaque (par

exemple, un système d'allocation de prêt bancaire)[1,16]. Mais l'application de la notion d'explicabilité au domaine de l'éducation dans le contexte d'environnements informatiques est une perspective qui nécessite de différencier des acteurs de manière plus fine que la simple distinction expert/non expert, avec la prise en compte des besoins différents de professeurs et d'élèves à divers niveaux scolaires. Il s'agit d'une perspective à notre connaissance récente et très peu abordée [8].

Les possibilités ouvertes par l'introduction de l'explicabilité dans des applications éducatives comportent l'amélioration des *Open Learner Models* (OLM) avec un plus haut degré d'adaptabilité, de précision et d'interaction. D'autres travaux portent sur des tuteurs intelligents et visent à expliquer aux apprenants la manière dont les conseils donnés par le système ont été générés [8].

De manière générale, nous considérons l'explicabilité dans les EIAH de la manière suivante : dès lors qu'un algorithme de classification ou de prédiction est appliqué, que des traces d'apprentissage sont traitées par du *machine learning* ou qu'une décision visant à soutenir l'apprentissage est prise par le système informatique, il peut être utile de fournir à l'utilisateur une explication adaptée concernant le fonctionnement du système ou de l'algorithme. Nous nous intéressons plus spécifiquement à la possibilité d'introduire cette notion d'explicabilité dans les feedback qui peuvent être automatiquement générés par les EIAH et délivrés aux utilisateurs. Nous faisons l'hypothèse que l'explicabilité a le potentiel de rendre les feedback produits par les EIAH plus transparents et donc plus acceptables pour les utilisateurs. Dans le contexte de feedback automatiques adaptés aux utilisateurs qui les reçoivent, nous pensons que les modèles utilisés pour la génération du feedback peuvent être exploités pour fournir des explications personnalisées qui favoriseront l'acceptabilité de l'EIAH.

4 Perspectives : mise en place d'une expérience

Nous avons vu que l'explicabilité comme le feedback doivent, pour être efficaces et pertinents, répondre à un besoin d'adaptabilité. Nous pensons que fournir aux apprenants ou aux professeurs un feedback non seulement personnalisé, mais qui inclut de surcroît une explication indiquant *pourquoi* le feedback leur est adapté ou *comment* il a été conçu, pourrait améliorer la perception des feedback et leur efficacité.

Pour vérifier cette hypothèse, nous nous appuyons sur la plateforme Lab4CE (Laboratory for Computer Education) [3]. Cet outil permet à chaque élève, grâce à des technologies de virtualisation, d'avoir accès à son propre laboratoire virtuel dont les caractéristiques peuvent varier en fonction de la matière étudiée. En nous appuyant sur cet outil, nous avons conçu une expérience en cours avec des étudiants de l'Institut Universitaire Technologique de l'Université Toulouse III dans le contexte de l'apprentissage de l'informatique. La plateforme Lab4CE

est accessible en ligne pendant toute la durée de l'expérience, et les étudiants ont une séance de Travaux Pratiques hebdomadaire de programmation Shell pendant cinq semaines. À la fin de chaque semaine, l'analyse des productions des apprenants à travers un algorithme de classification permet de classer les élèves selon trois profils de programmation [2] qui révèlent l'efficacité des stratégies de programmation des élèves. Par exemple, le fait de soumettre différentes versions d'un programme très rapidement, sans prendre un temps de réflexion après chaque erreur (profil « essai-erreur »), est révélateur d'une mauvaise stratégie. Le résultat de cette classification est ensuite utilisé par le système de génération de feedback, qui attribue un certain feedback à un apprenant en fonction du profil dans lequel il a été classifié (par exemple, les élèves classifiés dans le profil « essai-erreur » obtiennent un feedback leur conseillant spécifiquement de modifier cette stratégie).

Avant le début de l'expérience, nous avons constitué des groupes de niveau équivalent et contenant un nombre égal d'élèves. Ces groupes déterminent le type de feedback reçu à la fin de chaque semaine par les élèves. Les élèves du premier groupe reçoivent un feedback de haut niveau sous la forme d'un conseil fondé sur leur profil et accompagné d'une explication venant appuyer le conseil par des statistiques (par exemple, un faible temps moyen écoulé entre deux soumissions de code permet d'expliquer la nécessité de prendre un temps de réflexion avant d'écrire ou modifier son programme). Le deuxième groupe reçoit uniquement le conseil personnalisé sans l'explication associée. Le troisième groupe est un groupe contrôle ne recevant pas de feedback. Ce groupe permet d'avoir une base de comparaison commune aux deux types de feedback, et de vérifier si la présence de feedback a un effet ou non dans notre contexte d'apprentissage (les effets du feedback pouvant en effet être variables, comme le montrent les résultats inégaux de la littérature sur le sujet). Cette expérience en cours vise à comparer l'évolution des comportements au fil des séances de TP, les résultats à l'examen de cette matière ainsi que la perception des élèves confrontés à des feedback personnalisés de haut niveau (portant sur les stratégies d'apprentissage) avec et sans explications.

Références

1. Arya, V., Bellamy, R.K.E., Chen, P.Y., Dhurandhar, A., Hind, M., Hoffman, S.C., Houde, S., Liao, Q.V., Luss, R., Mojsilović, A., Mourad, S., Pedemonte, P., Raghavendra, R., Richards, J., Sattigeri, P., Shanmugam, K., Singh, M., Varshney, K.R., Wei, D., Zhang, Y. : One Explanation Does Not Fit All : A Toolkit and Taxonomy of AI Explainability Techniques. arXiv :1909.03012 [cs, stat] (Sep 2019), <http://arxiv.org/abs/1909.03012>, arXiv : 1909.03012
2. Bey, A., Pérez-Sanagustín, M., Broisin, J. : Unsupervised Automatic Detection of Learners' Programming Behavior. In : Scheffel, M., Broisin, J., Pammer-Schindler, V., Ioannou, A., Schneider, J. (eds.) Transforming Learning with Meaningful Technologies. pp. 69–82. Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing, Cham (2019). https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_6

3. Broisin, J., Venant, R., Vidal, P. : Lab4CE : a Remote Laboratory for Computer Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* **27**(1), 154–180 (2017). <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0079-3>, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01530319>
4. Bunt, A., Lount, M., Lauzon, C. : Are Explanations Always Important ? A Study of Deployed, Low-Cost Intelligent Interactive Systems. *Proceedings of the 2012 ACM international conference on Intelligent User Interfaces* p. 10 (2012)
5. Butler, D., Winne, P. : Feedback and Self-Regulated Learning : A Theoretical Synthesis. *Review of Educational Research - REV EDUC RES* **65**, 245–281 (Sep 1995). <https://doi.org/10.2307/1170684>
6. Campos, D.S., Mendes, A.J., Marcelino, M.J., Ferreira, D.J., Alves, L.M. : A multinational case study on using diverse feedback types applied to introductory programming learning. In : 2012 Frontiers in Education Conference Proceedings. pp. 1–6 (Oct 2012). <https://doi.org/10.1109/FIE.2012.6462412>, iSSN : 2377-634X
7. Conati, C., Porayska-Pomsta, K., Mavrikis, M. : AI in Education needs interpretable machine learning : Lessons from Open Learner Modelling. *ArXiv* (2018)
8. Conati, C., Barral, O., Putnam, V., Rieger, L. : Toward personalized XAI : A case study in intelligent tutoring systems. *Artificial Intelligence* **298**, 103503 (Sep 2021). <https://doi.org/10.1016/j.artint.2021.103503>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370221000540>
9. Deeva, G., Bogdanova, D., Serral, E., Snoeck, M., De Weerd, J. : A review of automated feedback systems for learners : Classification framework, challenges and opportunities. *Computers & Education* **162**, 104094 (2021). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104094>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013152030292X>
10. Ehrlich, K., Kirk, S., Patterson, J., Rasmussen, J., Ross, S., Gruen, D. : Taking advice from intelligent systems : the double-edged sword of explanations. In : *Proceedings of the 16th international conference on Intelligent user interfaces*. pp. 125–134 (Jan 2011). <https://doi.org/10.1145/1943403.1943424>
11. Elias, T. : Learning Analytics : Definitions, Processes and Potential. *Learning Analytics* p. 23 (2011)
12. Hattie, J., Timperley, H. : The Power of Feedback. *Review of Educational Research* **77**(1), 81–112 (Mar 2007). <https://doi.org/10.3102/003465430298487>, <http://journals.sagepub.com/doi/10.3102/003465430298487>
13. Kleij, Eggen, T., Veldkamp : Effects of feedback in a computer-based assessment for learning - ScienceDirect, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001783>
14. Kraus, S., Azaria, A., Fiosina, J., Greve, M., Hazon, N., Kolbe, L., Lembecke, T.B., Müller, J.P., Schleibaum, S., Vollrath, M. : AI for Explaining Decisions in Multi-Agent Environments. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* **34**(09), 13534–13538 (Apr 2020). <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i09.7077>, <http://arxiv.org/abs/1910.04404>, arXiv : 1910.04404
15. Martinez-Argüelles, M., Plana-Erta, D., Hintzmann, C., Batalla-Busquets, J.M., Badia-Miró, M. : Usefulness of feedback in e-learning from the students' perspective. *Intangible Capital* **11**, 627–645 (Oct 2015). <https://doi.org/10.3926/ic.622>
16. Ribera Turró, M., Lapedriza, A. : Can we do better explanations ? A proposal of User-Centered Explainable AI. In : *Explainable Smart Systems 2019 Conference* (Mar 2019)

17. Serral, E., De Weerd, J., Sedrakyan, G., Snoeck, M. : Automating immediate and personalized feedback taking conceptual modelling education to a next level. In : 2016 IEEE Tenth International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS). pp. 1–6 (Jun 2016). <https://doi.org/10.1109/RCIS.2016.7549293>, iISSN : 2151-1357
18. Shute, V.J. : Focus on formative feedback. *Review of Educational Research* **78**(1), 153–189 (2008). <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>, <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
19. Tanes, Z., Arnold, K.E., King, A.S., Remnet, M.A. : Using Signals for appropriate feedback : Perceptions and practices. *Computers & Education* **57**(4), 2414–2422 (Dec 2011), <https://www.learntechlib.org/p/50819/>, publisher : Elsevier Ltd
20. Timmers, C., Veldkamp, B. : Attention paid to feedback provided by a computer-based assessment for learning on information literacy. *Computers & Education* **56**(3), 923–930 (Apr 2011). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.007>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510003283>
21. Wisniewski, B., Zierer, K., Hattie, J. : The Power of Feedback Revisited : A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. *Frontiers in Psychology* **10**, 3087 (2020). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2019.03087>

iTeachApp, un outil d'auto-évaluation et de soutien pour les enseignants

Ibtissem BENNACER
Troisième année

Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans, Avenue Olivier Messiaen, 72000
Le Mans, France

`Ibtissem.Bennacer@univ-lemans.fr`

Résumé L'utilisation des systèmes de gestion de l'apprentissage se répand rapidement dans tous les domaines de l'éducation. En revanche, de nombreux enseignants éprouvent encore des difficultés à utiliser pleinement ces plateformes et à les intégrer dans leurs pratiques. Dans l'optique d'assister l'enseignant à s'engager dans un processus d'apprentissage afin d'améliorer ses compétences techno-pédagogiques, nous avons préalablement conçu un modèle comportemental de ce dernier permettant son évaluation. Afin de permettre aux enseignants et aux ingénieurs pédagogiques d'exploiter ce modèle et de leur proposer une application répondant au mieux à leurs attentes, nous avons suivi une approche centrée utilisateur sur la base de questionnaires et d'entretiens. À partir des résultats obtenus, nous avons développé l'application iTeachapp destinée principalement aux enseignants.

Mots-clés : LMS - Modèle comportemental - Approche centrée utilisateur - Teaching analytics - Tableau de bord

1 Introduction

Les systèmes de gestion de l'apprentissage (*Learning Management System, LMS*) sont largement adoptés par les établissements d'enseignement supérieur du monde entier depuis plus d'une décennie. En revanche, le nombre d'utilisateurs de ces *LMS* n'augmente pas aussi vite que prévu, bien qu'ils apparaissent comme un outil utile pour faciliter les activités d'enseignement et d'apprentissage [10]. En effet, de nombreux enseignants rencontrent plusieurs difficultés pour intégrer ces plateformes dans leurs pratiques. Les principaux problèmes des enseignants semblent être d'ordre technique ou organisationnel, en raison du manque de soutien et du manque de temps consacré à son apprentissage [4]. Par ailleurs, les ingénieurs pédagogiques (IP) qui gèrent et évaluent les dispositifs de formation en présentiel et/ou en ligne et offrent des services d'accompagnement aux enseignants, éprouvent également des difficultés à répondre à toutes les demandes des enseignants de par leur faible nombre.

Pour faire face à cette problématique, nous avons proposé précédemment un modèle comportemental basé sur les *Teaching Analytics (TA)* pour permettre

l'identification et l'évaluation de la pratique des enseignants sur un *LMS* [2]. À partir de ce modèle, composé de six axes (évaluation, réflexion, collaboration, ressources, communication, interactivité et gamification), nous avons défini plusieurs indicateurs de TA. Ainsi, nous avons souhaité ici (RQ1) valider ce modèle comportemental du point de vue de l'utilisateur, et (RQ2) déterminer si les enseignants seraient prêts à s'engager dans une activité d'auto-évaluation et d'amélioration de leur utilisation du *LMS*. En particulier, nous cherchons à déterminer ce qui serait préférable entre recommander un IP et recommander un pair (RQ2.1) et si les enseignants seraient également prêts à aider leurs pairs (RQ2.2). La finalité de ce travail est de trouver les modalités adéquates d'instrumentation du modèle comportemental afin de concevoir une application appropriée et plus facilement acceptée par les enseignants, qui sera également présentée dans cet article.

2 Etat de l'art

Dans la littérature, il y a peu de travaux sur les *TA* en général, et sur les méthodologies à utiliser pour les explorer en particulier. Récemment, [7] ont conçu un cycle de vie des *TA* appelé *TOM* (*Teaching Outcomes Model*), qui vise à faciliter l'exploitation des données d'enseignement. Celui-ci commence par une phase où ces données sont extraites et collectées. La seconde phase est l'analyse des données qui permet de découvrir des caractéristiques non explicites en utilisant les différentes techniques d'apprentissage automatique. Ensuite, la troisième phase consiste à visualiser les résultats obtenus sous la forme d'un tableau de bord pour l'enseignant (*Teaching Analytics Dashboard*, *TAD*). La dernière phase concerne les actions mises en œuvre par les enseignants pour améliorer leurs pratiques pédagogiques (phase d'action). En effet, un *TAD* est une catégorie de tableau de bord qui pourrait permettre aux enseignants de superviser et de surveiller l'apprentissage des étudiants ou de suivre leurs activités personnelles. On constate un manque de travaux sur ce type de tableau de bord, particulièrement ceux qui concernent et s'adressent aux enseignants, et cela notamment parce qu'il peut y avoir des obstacles liés à la crainte d'être suivi et évalué par l'institution. En France, à titre d'exemple, l'évaluation d'un enseignant du supérieur n'est pas une pratique établie pour le moment. Ainsi, [8] ont proposé une méthode pour certifier automatiquement les compétences des enseignants à partir des données *LMS* afin d'aider les universités à prendre des décisions stratégiques. Trois méthodes de regroupement ont été appliquées, et elles ont permis d'identifier 6 types de cours (non actif, soumission, dépôt, communicatif, évaluatif, équilibre).

Dans notre cas, nous suivons depuis le début de nos recherches le même cycle de vie que les auteurs décrivent dans ce modèle. Toutefois, en complément à *TOM*, nous recherchons une approche qui nous permette de mieux instrumenter notre modèle (détaillé dans la section suivante) tout en augmentant la possibilité d'adoption de l'application par les enseignants (notamment le *TAD*). Pour ce faire, nous avons identifié deux types d'approches centrées utilisateurs :

une approche de conception avec prise en compte des besoins utilisateurs et une approche participative. Elles permettent de capturer les besoins des utilisateurs et ainsi de développer de manière itérative, un outil de qualité répondant aux attentes des utilisateurs [3]. En effet, la pratique de la conception centrée utilisateur intègre une prise en compte attentive des besoins, des désirs et des limites des utilisateurs tout au long du processus de conception, ce qui permet d'évaluer à la fois l'efficacité et la pertinence des outils [6]. De l'autre côté, les approches participatives préconisent l'implication active des utilisateurs, ce qui revient à réaliser toutes les étapes d'un projet de manière collective et partagée afin que le produit réponde à leurs besoins et qu'il soit utilisable [9]. Dans le cadre de nos travaux, nous adoptons une approche techno-centrée qui vise à développer une application pour les enseignants et ne nécessite pas une implication de ces derniers dans toutes les phases de la conception. Par conséquent, nous avons opté pour une approche centrée utilisateur non participative pour instrumenter notre modèle comportemental.

3 Méthodologie

Le modèle comportemental a été conçu sur la base (i) d'une analyse qualitative issue d'entretiens que nous avons eus avec plusieurs IP et (ii) d'une analyse quantitative (analyse en composantes principales et une analyse de *clustering*) que nous avons menée sur les activités des enseignants sur le *LMS* de notre université [1] [2]. Il décrit les pratiques des enseignants sur le *LMS* institutionnel à travers six axes : l'évaluation (outils utilisés par l'enseignant pour évaluer ses étudiants), la réflexion (outils permettant aux enseignants de collecter les feedback des étudiants), la communication (moyens de communication utilisés par l'enseignant), les ressources (diversité des ressources que l'enseignant met à la disposition des étudiants), la collaboration (outils favorisant la promotion de la collaboration entre les étudiants) ainsi que l'interactivité et la gamification (activités interactives ou ludiques utilisées par les enseignants). À partir de ce modèle, nous avons conçu plusieurs indicateurs de TA. La tendance d'utilisation du *LMS* qui permet aux enseignants d'identifier les axes sur lesquels ils sont actifs et ceux sur lesquels ils ne le sont pas ainsi que deux autres scores d'utilisation. L'un évalue la curiosité des enseignants (niveau d'exploration de la plateforme) et l'autre leur régularité dans les cours qu'ils dispensent [2].

Afin d'instrumenter ce modèle, nous avons élaboré un questionnaire en quatre sections destiné aux enseignants, et nous avons également programmé trois entretiens avec les IP de l'université. La première section du questionnaire portait sur des questions générales permettant de saisir les facteurs contextuels qui caractérisent l'enseignant (site universitaire, sexe, âge, département et spécialité) ainsi que le nombre de cours enseignés et l'expérience professionnelle. La deuxième section vise à différencier les enseignants qui sont satisfaits de la plateforme de ceux qui ne le sont pas à l'aide du questionnaire *SUS* (*system usability scale*). La troisième section est consacrée à la validation de notre modèle à travers un ensemble de questions concernant les fonctionnalités utilisées par les enseignants

sur le *LMS* de l'université afin de vérifier si l'ensemble de l'utilisation du *LMS* par les enseignants était couverte. La dernière section de notre questionnaire vise à recueillir les besoins et les attentes des enseignants afin de décider de plusieurs choix d'instrumentalisation du modèle dans notre application. Dans un second temps, nous avons mené trois entretiens non directifs avec les IP afin de recueillir leurs retours compte tenu de leur expérience avec les enseignants. Nous avons choisi ce type d'entretiens pour laisser libre cours aux IP et développer d'autres hypothèses au cours des échanges. Ils ont été menés avec le responsable et le responsable adjoint des IP, avec un mois d'intervalle et ont duré environ 2 heures chacun. Lors du premier entretien, nous avons utilisé comme base d'échange les résultats statistiques des questionnaires présentés aux enseignants, ainsi qu'un premier prototype de l'application. Lors des deuxième et troisième entretiens, nous avons proposé un prototype en tenant compte des remarques faites au préalable et avons ainsi itéré à deux reprises le développement de l'application.

4 Résultats

Nous avons reçu 76 réponses de la part des enseignants. Les résultats du questionnaire *SUS* nous ont permis de construire le score de satisfaction (SS) qui est compris entre 1 et 100. Ainsi, selon les réponses des enseignants, nous avons 10 enseignants qui ne sont pas satisfaits du *LMS* de l'Université (SS inférieur à 50), 47 qui trouvent la plateforme assez satisfaisante (entre 50 et 75) et 19 qui ont montré leur haute satisfaction du *LMS* (SS supérieure à 75).

En ce qui concerne l'utilisation des fonctionnalités de la plateforme, certains enseignants ont mentionné l'utilisation d'autres fonctionnalités : (i) les rapports d'activité indiquant le nombre de vues pour chaque activité et ressource et (ii) l'utilisation de la fonctionnalité "groupes" permettant à un enseignant de constituer des groupes d'étudiants au sein d'un cours. A l'exception de ces deux fonctionnalités, nous n'avons pas identifié sur la base de ce questionnaire une utilisation du *LMS* qui ne soit pas couverte par notre modèle. Celui-ci sera donc enrichi pour intégrer une dimension concernant la gestion des étudiants tandis que l'axe "réflexion" déjà existant, sera complété par la fonctionnalité d'affichage du nombre de vues sur un rapport.

Dans la dernière section, 57 enseignants ont exprimé leur souhait d'avoir un outil pour obtenir des recommandations de leurs pairs ou pour avoir un retour sur leur utilisation de la plateforme, et 14 enseignants pour s'auto-évaluer. Nous avons laissé la question ouverte à d'autres propositions, ainsi un enseignant a mentionné qu'il préférerait des formations sur plusieurs temps, deux autres enseignants ont proposé des tutoriels pour certaines fonctionnalités ou un guide des bonnes pratiques et de ce qu'ils peuvent faire sur le *LMS*. 7 enseignants ont mentionné leur refus de se doter d'un outil complémentaire au *LMS* de l'université, probablement parce qu'ils sont satisfaits de la plateforme, ce qui fait qu'ils n'ont pas besoin d'aide. Parmi les enseignants souhaitant obtenir de l'aide, nous avons reçu 51 réponses, tant pour demander l'aide des IP que d'un collègue proche. Enfin, 65 enseignants sont prêts à aider leurs collègues s'ils le demandent. Par

conséquent, ces réponses évaluent la nécessité de fournir un outil de soutien aux enseignants car une partie importante d'entre eux sont intéressés à en avoir un et beaucoup aimeraient pouvoir y intégrer les recommandations de collègues proches et des ingénieurs pédagogiques.

Sur la base des résultats de ce questionnaire, nous avons développé un premier prototype de notre application qui a été présenté lors du premier entretien avec les IP, et amélioré par la suite. Les IP ont fourni un éclairage sur la nécessité de promouvoir la confiance numérique (ex. : protection de l'identité, de documents) [5]. Dans notre cas, cette confiance implique la nécessité de donner à l'enseignant le droit d'accepter et de refuser d'être recommandé à ses collègues. D'autre part, ils ont souligné l'importance de présenter aux enseignants la liste des cours étudiés et l'intervalle de temps de chaque cours afin qu'ils soient conscients de l'origine de leurs résultats. En outre, ils ont proposé de clarifier certains termes afin qu'ils soient plus compréhensibles par les enseignants ; par exemple le score de régularité devient score d'homogénéité, et le sous-titre "actif" utilisé pour désigner la tendance d'utilisation du *LMS* devient "usage intensif".

5 Application

Après avoir apporté toutes les modifications nécessaires à notre outil en tenant compte des remarques des IP, nous avons pu disposer d'une première version de notre application iTeachApp, aujourd'hui prête à être expérimentée par les enseignants. Une fois connecté, l'enseignant peut avoir une vue d'ensemble de sa situation (cf figure 1). Chaque axe est détaillé dans un accordéon avec une couleur de fond différente et un sous-titre indiquant la tendance de l'utilisation du *LMS* par l'enseignant (usage intensif / usage non intensif). La couleur verte pour les axes où l'enseignant a une grande tendance à utiliser les fonctionnalités de la plateforme représentée par l'axe en question (usage intensif), et la couleur rouge pour le cas inverse (usage non intensif). Cet indicateur a été calculé sur la base d'une analyse de clustering qui a donné des résultats convergeant vers une détection d'enseignants particuliers (enseignants actifs et enseignants non actifs), et non vers une classification régulière ou homogène.

Pour chaque accordéon, les deux différents scores de curiosité et d'homogénéité sont inclus ainsi qu'une description de l'axe et des scores. De plus, notre système peut fournir plusieurs types de recommandations aux choix de l'enseignant : il peut contacter directement les IP ou obtenir 3 enseignants déterminés automatiquement par un système de recommandation de pairs hybride (filtrage basé sur le contenu et sur la connaissance), qui prend en compte les valeurs métriques des enseignants du modèle, la proximité physique entre eux (département d'enseignement) et leurs spécialités. À gauche de ces axes, nous fournissons une visualisation en radar qui résume les deux scores afin que l'enseignant puisse avoir une vue comparative des différents axes. Cela lui permet de visualiser facilement la représentation de son usage du *LMS* et de se positionner sur ses souhaits et choix d'amélioration de sa maîtrise.

Dans une page dédiée au profil de l'enseignant, celui-ci peut accepter ou refuser d'être recommandé à ses collègues, choisir le nombre maximum de recommandations par mois dans lesquelles il peut apparaître, par défaut, chaque enseignant peut être recommandé à un maximum de 3 collègues par mois. Enfin, l'enseignant peut consulter la liste de ses cours pris en compte dans l'évaluation et choisir d'en retirer certains qui ne lui paraîtraient pas pertinents.

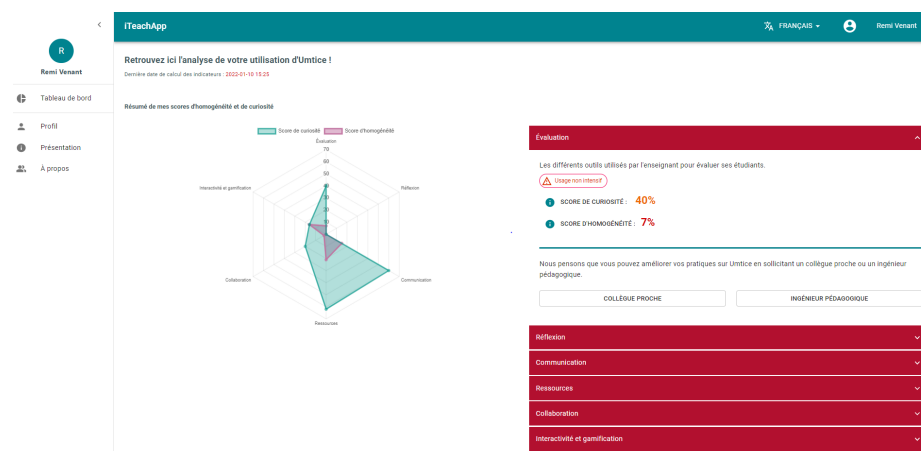


Figure 1. Tableau de bord des enseignants

6 Conclusion

Dans cet article, nous avons adopté une approche centrée utilisateur afin de valider le modèle comportemental que nous avons conçu préalablement et de pouvoir l'instrumenter de la meilleure façon possible. Par conséquent, la première version fonctionnelle de notre application de soutien iTechApp a été développée en tenant compte des préférences des enseignants et des remarques des IP. À court terme, notre perspective est de faire expérimenter l'outil à l'échelle de notre université afin d'étudier son utilisabilité et son appropriation par les enseignants. À long terme, nous souhaitons améliorer le modèle comportemental et notre application en tenant compte des retours des enseignants après l'expérimentation. De plus, nous prévoyons de finaliser le deuxième tableau de bord destiné aux IP afin de les expérimenter également. Enfin, nous avons aussi l'intention de mener une expérimentation sur l'impact que cet outil peut avoir sur la pratique de l'enseignant.

Références

1. Bennacer, I., Venant, R., Iksal, S. : Les teaching analytics pour l'auto-évaluation par analyse comportementale de l'enseignant sur un lms. In : 10e Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. pp. 377–380 (2021)
2. Bennacer, I., Venant, R., Iksal, S. : Towards a self-assessment tool for teachers to improve lms mastery based on teaching analytics. In : European Conference on Technology Enhanced Learning. pp. 320–325. Springer (2021)
3. Dabbebi, I. : Conception et génération dynamique de tableaux de bord d'apprentissage contextuels. Ph.D. thesis, Université du Maine (2019)
4. Fung, H., Yuen, A. : Factors affecting students' and teachers' use of lms—towards a holistic framework. In : International Conference on Hybrid Learning. pp. 306–316. Springer (2012)
5. Liothin, A., Riccio, P.M. : Vers la confiance numérique. Management des technologies organisationnelles (04) (2014)
6. McKenna, S., Staheli, D., Meyer, M. : Unlocking user-centered design methods for building cyber security visualizations. In : 2015 IEEE Symposium on Visualization for Cyber Security (VizSec). pp. 1–8. IEEE (2015)
7. Ndukwe, I.G., Daniel, B.K. : Teaching analytics, value and tools for teacher data literacy : A systematic and tripartite approach. International Journal of Educational Technology in Higher Education **17**(1), 1–31 (2020)
8. Regueras, L.M., Verdú, M.J., De Castro, J.P., Verdú, E. : Clustering analysis for automatic certification of lms strategies in a university virtual campus. IEEE Access **7**, 137680–137690 (2019)
9. Spinuzzi, C. : The methodology of participatory design. Technical communication **52**(2), 163–174 (2005)
10. Wang, W.T., Wang, C.C. : An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems. Computers & Education **53**(3), 761–774 (2009)



RENCONTRES JEUNES CHERCHEUR·E·S

RJC EIAH 2022

Rencontres Jeunes Chercheur·e·s en EIAH

Session de posters

Mesurer l'autorégulation dans des contextes d'apprentissage mixtes

Esteban Villalobos - 1ère année

IRIT, Université de Toulouse, CNRS, Toulouse INP, UT3, Toulouse, France
 esteban.villalobos@irit.fr

Résumé Ce poster présente les objectifs et l'état actuel d'un projet de thèse qui cherche à comprendre comment les processus d'autorégulation des étudiants se manifestent dans les situations d'apprentissage mixte (BL) de manière holistique et comment les encourager parmi des solutions technologiques.

Keywords: apprentissage autorégulé · apprentissage mixte · analyse de l'apprentissage.

1 L'apprentissage autorégulé dans des contextes mixtes

Dans le sillage de la pandémie de COVID-19, l'apprentissage mixte (BL, de l'acronyme *Blended learning*), qui consiste à combiner des activités en ligne et des activités traditionnelles en face à face [5], a gagné en importance. Bien qu'il ait été démontré que cette méthode a des effets positifs sur l'apprentissage, de nombreux étudiants ont souvent du mal à réguler leur apprentissage [2,3,5]. L'apprentissage autorégulé (SRL, de l'acronyme *Self-regulated Learning*) est défini comme un processus complexe qui combine des processus métacognitifs, motivationnels et émotionnels [9]. La littérature récente montre que la capacité des étudiants en matière de SRL est un bon indicateur de leur comportement et de leur réussite dans un cours [6]. Cependant, la plupart des études sur la SRL ont été menées dans des contextes en ligne et on sait peu de choses sur la façon dont ces processus se manifestent en BL [2].

Des travaux récents [4,8] ont fait la distinction entre les tactiques d'apprentissage, les opérations cognitives qu'un apprenant utilise dans une tâche, et les stratégies d'apprentissage, la coordination de ces tactiques en fonction d'un objectif d'apprentissage. Selon le modèle proposé par [4], derrière les tactiques observées dans les données se cachent des processus SRL qui peuvent être déduits à partir des données d'activité collectées par des systèmes d'apprentissage.

Ce projet vise à faire progresser la compréhension de la SRL dans les contextes BL. Plus précisément, les questions de recherche suivantes sont proposées : (1) Comment l'autorégulation des élèves se manifeste-t-elle avec et sans en contextes d'apprentissage BL ? ; et (2) Quel impact les solutions technologiques conçues pour appuyer l'auto-régulation ont-elles sur le comportement des élèves en BL ?

L'approche méthodologique *Design Based Research* (DBR) sera utilisée, qui combine des expérimentations dans des environnements réels avec des modèles

théoriques [12]. Cette méthodologie sera appliquée en suivant certaines des lignes directrices définies dans la méthode THEDRE pour proposer des solutions centrées sur l'humain [7]. La première partie du projet sera fondée sur l'outil NoteMyProgress (NMP) [11], un plug-in Moodle qui fournit aux étudiants et aux enseignants des indicateurs d'autorégulation dans le cours. Trois cycles expérimentaux seront réalisés, en tenant compte d'autres outils existants pour améliorer l'outil de manière itérative ainsi que les cadres d'analyse. Après chaque cycle, les résultats seront publiés dans le cadre du projet LASER sur la plateforme de science ouverte OSF¹.

2 Situation actuelle et résultats attendus

Entre septembre 2021 et janvier 2022, la première expérimentation utilisant NMP comme outil de soutien à l'autorégulation a été menée auprès de 305 étudiants issus de trois formations universitaires. Au début du cours, les étudiants ont rempli un formulaire de consentement éclairé et un questionnaire pour évaluer leur niveau de SRL. Au milieu du cours (semaine 8), on leur a présenté NMP et invité à s'y référer pour évaluer leurs stratégies d'étude [10].

Les données collectées sur Moodle, NMP et les questionnaires ont été combinées avec les notes de cours et les emplois du temps pour créer un premier fichier d'analyse. Ces données comprennent des informations sur les interactions des utilisateurs avec les ressources, les évaluations et les tableaux de bord. Ce fichier servira de base à l'extraction d'informations sur les schémas comportementaux et les stratégies SRL des élèves.

Ce travail fait partie d'une thèse qui a débuté en novembre 2021 dans laquelle nous espérons contribuer au domaine de l'analytique de l'apprentissage à travers : (1) l'étude de nouvelles techniques d'analyse pour comprendre de manière holistique le développement des stratégies SRL en BL, et (2) le développement de solutions technologiques pour soutenir le SRL en BL.

3 Travaux futurs

Les données mentionnées précédemment seront analysées à l'aide des techniques suivantes : 1) Process Mining pour détecter des modèles représentant l'autorégulation de manière cyclique en suivant les techniques proposées dans [1,13]; 2) Algorithmes de classification pour trouver des profils et des modèles dans les stratégies des élèves; 3) Séries temporelles pour représenter le changement de stratégies se produisant dans et en dehors de la classe. Ces techniques d'analyse devraient permettre d'explorer les différentes techniques d'étude appliquées par les étudiants dans différents contextes éducatifs, comme mentionné dans [8,2]. Dans le cadre de travaux futurs, l'extension des études d'analyse des données aux outils mis en œuvre à l'Université de Graz est en cours d'évaluation.

1. <https://osf.io/s86au/>

Références

1. Bogarín, A., Romero, C., Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M. : Clustering for improving educational process mining. In : *Proceedings of the Fourth International Conference on Learning Analytics And Knowledge - LAK '14*. pp. 11–15. ACM Press, Indianapolis, Indiana (2014). <https://doi.org/10.1145/2567574.2567604>, <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2567574.2567604>
2. Broadbent, J. : Comparing online and blended learner's self-regulated learning strategies and academic performance. *The Internet and Higher Education* **33**, 24–32 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.iheeduc.2017.01.004>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751617300398>
3. Broadbent, J., Fuller-Tyszkiewicz, M. : Profiles in self-regulated learning and their correlates for online and blended learning students. *Educational Technology Research and Development* **66**(6), 1435–1455 (Dec 2018). <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9595-9>, <http://link.springer.com/10.1007/s11423-018-9595-9>
4. Fan, Y., Saint, J., Singh, S., Jovanovic, J., Gašević, D. : A learning analytic approach to unveiling self-regulatory processes in learning tactics. In : *LAK21 : 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference*. pp. 184–195. ACM, Irvine CA USA (Apr 2021). <https://doi.org/10.1145/3448139.3448211>, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3448139.3448211>
5. Graham, C.R. : Blended learning systems : Definition, current trends, future directions. In : *Handbook of blended learning : Global Perspectives, local designs*. San Francisco, CA : Pfeiffer Publishing, Brigham Young University, USA (2004)
6. Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Moreno-Marcos, P.M., Alario-Hoyos, C., Muñoz-Merino, P.J., Delgado-Kloos, C. : Predicting Learners' Success in a Self-paced MOOC Through Sequence Patterns of Self-regulated Learning. In : Pammer-Schindler, V., Pérez-Sanagustín, M., Drachsler, H., Elferink, R., Scheffel, M. (eds.) *Lifelong Technology-Enhanced Learning*, vol. 11082, pp. 355–369. Springer International Publishing, Cham (2018). https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_27, http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-98572-5_27, series Title : *Lecture Notes in Computer Science*
7. Mandran, N. : THEDRE : a Traceable Process for High Quality in Human Centred p. 12 (2017)
8. Matcha, W., Gašević, D., Ahmad Uzir, N., Jovanović, J., Pardo, A., Lim, L., Maldonado-Mahauad, J., Gentili, S., Pérez-Sanagustín, M., Tsai, Y.S. : Analytics of Learning Strategies : Role of Course Design and Delivery Modality. *Journal of Learning Analytics* **7**(2), 45–71 (Sep 2020). <https://doi.org/10.18608/jla.2020.72.3>, <https://learning-analytics.info/index.php/JLA/article/view/7008>
9. Panadero, E. : A Review of Self-regulated Learning : Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology* **8**, 422 (Apr 2017). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>, <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2017.00422/full>
10. Pintrich, P.R., Groot, E.V.D. : Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance p. 8 (1990)
11. Pérez-Sanagustín, M., Sapunar-Opazo, D., Pérez-Álvarez, R., Hilliger, I., Bey, A., Maldonado-Mahauad, J., Baier, J. : A MOOC-based flipped experience : Scaffolding SRL strategies improves learners' time management and engagement.

- Computer Applications in Engineering Education **29**(4), 750–768 (Jul 2021). <https://doi.org/10.1002/cae.22337>, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cae.22337>
12. Reimann, P. : Design-Based Research. In : Markauskaite, L., Freebody, P., Irwin, J. (eds.) Methodological Choice and Design : Scholarship, Policy and Practice in Social and Educational Research, pp. 37–50. Methodos Series, Springer Netherlands, Dordrecht (2011). https://doi.org/10.1007/978-90-481-8933-5_3, https://doi.org/10.1007/978-90-481-8933-5_3
 13. Saint, J., Gašević, D., Matcha, W., Uzir, N.A., Pardo, A. : Combining analytic methods to unlock sequential and temporal patterns of self-regulated learning. In : Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge. pp. 402–411. ACM, Frankfurt Germany (Mar 2020). <https://doi.org/10.1145/3375462.3375487>, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3375462.3375487>

Jeux de Rôles et Autoconfrontations Collectives comme Outils Pédagogiques de Développement des Compétences Collaboratives Interprofessionnelles des Etudiants en Santé

Myriam Leclaire^{1,2}[0000-0003-1577-2145]. Deuxième année de Thèse.

¹ Université Côte d'Azur, Nice, FRANCE

² Ecole Doctorale 85 Sciences et Vie de la Santé, Laboratoire RETINES, Nice, FRANCE
leclairemyriam@gmail.com

Abstract. Les résultats préliminaires de notre thèse montrent que seuls les étudiants infirmiers en reprise d'études développent des compétences collaboratives interprofessionnelles. Il paraît ainsi indispensable de soutenir le développement de ces compétences par une démarche d'apprentissage interprofessionnelle qui combine dimension réflexive et développementale. Nous avons approché l'activité d'étudiants infirmiers et d'étudiants masseurs-kinésithérapeutes par un jeu de rôle filmé en salle de simulation. Le film est devenu un support à la réflexion des étudiants par la méthode des autoconfrontations. Pour mettre au jour le développement des compétences, nous avons réalisé une recherche qualitative par une analyse énonciative langagière et gestuelle du discours des étudiants. Il apparaît que les étudiants élaborent collectivement un nouvel objectif mais que les limites des savoirs de chaque profession et le vocabulaire professionnel nécessitent d'être clarifiés. Les étudiants identifient des freins à l'exercice : le manque de confiance, d'habitude, de préparation et de formation à l'interdisciplinarité. Les responsables des filières paramédicales doivent ainsi se saisir de ces résultats pour élaborer ensemble des enseignements partagés.

Keywords : Etudiants Paramédicaux. Jeux de Rôles. Autoconfrontations Collectives.

1 Contexte

En France, les formations en santé reposent encore sur des socles disciplinaires distincts et un enseignement en « silos ». Le référentiel de formation infirmier s'intéresse à l'interdisciplinarité (compétence 9) cependant, il n'intègre pas explicitement les compétences collaboratives interprofessionnelles (CCI) dans sa stratégie pédagogique, à l'instar de nombreux pays. Pourtant, la littérature montre que l'éducation interprofessionnelle (EIP) permet d'optimiser le travail collaboratif [1].

Cet article trouve ancrage dans nos premiers résultats de thèse issus d'une étude quantitative prospective. Nous avons en effet exploré le développement des CCI « commu-

nication interprofessionnelle », « leadership collaboratif », « éthique clinique », « planification, coordination des soins », « travail d'équipe », « clarification des rôles et des responsabilités » [2] d'étudiants infirmiers en fin de formation initiale. Les résultats montrent que seuls les étudiants en reprise d'études, de plus de trente ans, aides-soignants ou titulaires d'un diplôme de niveau Bac + 5, ont développé ces compétences (soit, 20% des étudiants interrogés). Il paraît ainsi indispensable de soutenir la transformation des situations d'apprentissage par une démarche qui combine dimension réflexive et transformative. Dans la visée qui nous anime, la simulation d'activité de soins semble être particulièrement adaptée. Elle met en jeu la collaboration interprofessionnelle par le truchement d'une activité collective simulée entre des étudiants infirmiers (EIDE) et masseurs-kinésithérapeutes (EMK).

1.1 L'activité et la simulation réflexive

Le cadre organisateur de notre travail est la clinique de l'activité. Développée par Yves Clot, elle accorde une place centrale aux collectifs de travail, susceptibles d'assurer une fonction médiatisante entre le sujet et son activité. Elle aspire ainsi à développer les ressources existantes, à faire surgir des instruments psychologiques nouveaux et à donner aux étudiants la capacité d'agir dans l'exercice de leur activité. Les traces filmiques de la simulation, médiées par le chercheur, deviennent alors un support individuel puis collectif à la réflexion des étudiants. Leur langage intérieur, leurs réactions, leur « activité dirigée en soi » donnent ainsi accès aux aspects « cachés » de l'action et au sens de l'agir [3]. Selon Clot et Faïta, l'autoconfrontation favorise ainsi la réélaboration de l'activité et la création d'autres buts, témoignages du développement des compétences [4].

2 Méthodologie

2.1 Type d'étude, Population, déroulement de la recherche

Pour approcher le développement des compétences collaboratives grâce à l'activité simulée, nous utilisons une méthodologie qualitative. Les étudiants infirmiers et kinésithérapeutes qui participent à l'étude viennent d'achever leur formation. Ils sont tous volontaires. Le critère d'inclusion des étudiants infirmiers « acteurs » repose sur les résultats de notre étude exploratoire. Partant du présupposé vygotskien que les interactions des individus les plus compétents favorisent le développement des autres sujets (les EMK), nous avons choisi de recruter des étudiants infirmiers de plus de trente ans, en reprise d'études. Ils sont représentés par un homme de 32 ans (Jérôme), ancien commercial (Bac + 5), et d'une aide-soignante de 50 ans (Nathalie). Les deux étudiants masseurs-kinésithérapeutes sont représentés par une femme (Candice) et par un homme (Thibault). Ils ont moins de 30 ans et sont issus de la formation initiale. La simulation a lieu le 19 mai 2021. Elle est suivie, dans la même journée, des quatre autoconfrontations simples (ACS) puis, d'une autoconfrontation collective (ACC).

Pour toucher au plus près la réalité professionnelle, le scénario de simulation est co-construit par les cadres pédagogiques de l'institut de formation en masso-kinésithérapie

et le chercheur, formateur dans l'institut de formation en soins infirmiers. Les étudiants doivent construire ensemble un projet de soins (compétence 2 pour les deux référentiels) pour assurer le retour à domicile d'un patient tétraplégique. Deux étudiants sont respectivement infirmier (IDE) et masseur-kinésithérapeute (MK) en Soins de Suite et Réadaptation (SSR) et deux autres, en Hospitalisation-A-Domicile-Réadaptation (HAD-R).

2.2 Traitement des données collectées

L'approche historico-sociale Bakhtinienne du langage nous conduit à produire une analyse énonciative des discours des étudiants. Bakhtine [5] considère en effet que les énoncés se réalisent à partir de contenus thématiques, d'un style, d'une structure spécifique et que le vocabulaire et la syntaxique des langues « sont toujours déjà porteurs de significations socio-historiques qui s'imposent aux locuteurs [...] » [6]. Nous avons ainsi réalisé une analyse des contenus du discours selon Bardin [7] complétée par l'analyse des marques de l'affectivité (voix, gestualité) - comme signe du développement de la pensée [8] - selon Cosnier [9].

2.3 Hypothèse générale et objectif de l'étude

En devenant objet d'une nouvelle activité dialogique, l'activité de travail simulée peut se transformer en sources et en ressources du développement des CCI des étudiants en santé. Pour observer ce développement, nous cherchons à repérer la dynamique de l'agir, les freins et la création de nouveaux buts dans le langage et les interactions des étudiants.

3 Premiers résultats et discussion

La collaboration interprofessionnelle est dirigée par l'atteinte d'un objectif commun. Or, l'analyse des autoconfrontations montre que certains étudiants-acteurs poursuivent des buts de résultat et d'autres, des buts de procédure. Cependant, la confrontation collective fait naître une « dispute » autour des objectifs, ce qui va révéler à tous et de manière consensuelle, la nécessité de définir ensemble un « projet commun ».

Les compétences « clarification des rôles » et « communication interprofessionnelle » sont peu développées, sauf pour Nathalie et en partie, pour Jérôme. Les échanges laissent apparaître que la méconnaissance : des rôles, de la limite des compétences, de la nature des connaissances, du vocabulaire professionnel du métier d'autrui, a constitué le principal frein à la construction collective du projet de soins. Ces incompréhensions ont généré des échanges binaires par métier, des tensions, des luttes de pouvoir. La question de l'expérience est soulevée et discutée autour du manque de proximité quotidienne des étudiants aux autres paramédicaux, du parcours de stage (le libéral est un frein), du manque de formation à l'interdisciplinarité, du manque d'entraînement et de préparation à l'exercice de simulation, et du temps nécessaire à la construction de compétences.

Ces éléments limitent le déploiement de la compétence « travail d'équipe ». Ils entraînent des modes de pensée caractérisés par ce que Moscovici appelle le « décalage » et la « focalisation de l'attention » [10]. Chacun s'attache en effet à des aspects différents de la réalité en fonction de son intérêt professionnel et de son implication personnelle.

Pour les participants, les échanges interprofessionnels doivent se réaliser dans un climat de confiance pour limiter les frustrations et la peur du jugement. Pour tous, le fait de ne pas se connaître en amont de l'exercice freine la création du lien de confiance.

La question du sens est soulevée par les étudiants qui avancent collectivement la nécessité de clarifier le concept de collaboration interprofessionnelle pour favoriser leur engagement dans les échanges. Cet engagement prend en effet place entre les raisons d'agir et les envies d'agir. Au-delà du concept, la tâche de collaboration doit aussi être signifiante. Créer collectivement du sens, une compréhension commune des situations vise en effet à consolider le sentiment d'appartenance à un monde commun et à faire naître l'idée que chacun a sa place et un rôle à jouer dans le collectif.

Mais dans l'analyse, certains éléments font lien entre les métiers. Dans la discussion engagée autour des actes de la vie quotidienne et de l'aménagement du domicile, la communication semble être efficiente car elle est concentrée autour des besoins exprimés par le patient aussi, elle n'interroge pas les limites de compétences des uns et des autres. L'analyse révèle ainsi que les discussions engagées autour de l'éducation thérapeutique et de la psychologie lèvent les tensions et font oublier les luttes de pouvoirs et les menaces qui pèsent sur le partage de certains savoirs, de certaines activités.

Certains étudiants explicitent ouvertement d'autres solutions pour reconstruire ce projet tandis que d'autres néo-professionnels les expriment par le regret ou le conditionnel. Orientés d'abord sur la méthode, les étudiants envisagent de réaliser un projet commun centré sur les objectifs du patient pour assurer la continuité des soins. Le fond la forme, le « comment » et le « pourquoi » sont ainsi convoqués à l'élaboration de nouveaux buts, ce qui signe la nécessité d'en tenir compte dans les enseignements collaboratifs.

4 Conclusion et Perspectives

Afin de prolonger la réflexion, un « retour au collectif » de quinze EIDE et de quinze EMK a engagé la dispute professionnelle autour d'un montage vidéo des ACS et ACC. L'analyse en cours nous autorise à avancer une conclusion partielle, d'autant que ce dispositif est actuellement reproduit à l'identique, et que les résultats seront comparés et synthétisés. Cependant, les premiers résultats nous permettent d'interroger un prolongement possible pour l'EIP dans les formations initiales en santé à l'université. Il apparaît que la simulation et l'activité réflexive engagées par les ACS et les ACC favorisent la création de nouveaux buts mais que, pour tirer véritablement parti de l'EIP, elle nécessite une approche étagée, construite progressivement au cours des études. Ce résultat rejoint le modèle de Sottas et de ses collaborateurs, qui recommandent trois phases successives d'apprentissage interprofessionnel [11]. La première est orientée sur la théorie et les échanges, la seconde repose sur une phase immersive, et la troisième, sur la mise en œuvre de projets communs construits collectivement, en interprofessionnalité.

Mais, l'EIP doit surmonter des défis logistiques pour rassembler au même moment, des étudiants et des formateurs de filières différentes. La réponse à cet enjeu se trouve sans doute dans l'usage du numérique qu'il faudrait alors intégrer de manière pertinente à un enseignement hybride de la collaboration interprofessionnelle. En effet, le numérique « redéfinit les processus d'activités et de communication humaine, il reconfigure les relations sociales et l'exercice de la citoyenneté » [12].

Références

1. Reeves, S., Fletcher, S., Barr, H., Birch, I., Boet, S., Davies, N., Kitto, S. : A BEME systematic review of the effects of interprofessional education: BEME Guide, No. 39. *Med Teach*, 38(7), 656–668. doi:10.3109/0142159X.2016.1173663. (2016).
2. Direction Collaboration et Partenariat Patient et Comité interfacultaire opérationnel de la formation à la collaboration interprofessionnelle en partenariat avec le patient de l'Université de Montréal : Référentiel de compétences de la Pratique collaborative et du Partenariat patient en santé et services sociaux. Montréal, Québec (2016). https://medfam.umontreal.ca/wp-content/uploads/sites/16/2018/04/Referentiel-pratique_Collaborative-et-partenariatPatient_sss-28-10-2016.pdf.
3. Clot, Y. : Travail et pouvoir d'agir, p.53. Presses Universitaires de France, Paris (2008).
4. Clot, Y. & Faïta, D. : Genres et styles en analyse du travail : concepts et méthodes. Dans *Travailler*, vol.4, 7- 42, (2000).
5. Bakhtine, M. : Esthétique de la création verbale. Gallimard, Paris (1984).
6. Bronckart, J.-P. : Pourquoi et comment analyser l'agir verbal et non verbal en situation de travail. Dans : J.-P. Bronckart & Groupe LAF (Eds) : *Agir et discours en situation de travail*, p.53, vol.103, 11-144, Cahiers de la Section des sciences de l'Education, Genève (2004).
7. Bardin, L. : L'analyse de contenu. Editions Presses universitaires de France, Paris (1996).
8. Bonnemain A : Les paradoxes de l'intensité affective dans l'autoconfrontation : L'exemple de l'activité dialogique des chefs d'équipe de la propreté de Paris. *Sociologie. Conservatoire national des arts et métiers - CNAM*. (2015), (NNT : 2015CNAM1021). (2015).
9. Cosnier, J. : Communications et langages gestuels. Dans : Cosnier, J., Berrendonner, A., Coulon, J. et Orecchioni, C. (éds.). *Les voies du langage : communications verbales gestuelles et animales*, 255-304. Bordas, Paris (1982).
10. Moscovici, S. : La psychanalyse, son image et son public. Presses universitaires de France, Paris (1961).
11. Sottas, B., Kissmann, S. & Brügger, S. : Interprofessionelle Ausbildung (IPE). Erfolgsfaktoren – Messinstrument – Best Practice Beispiele. Rapport d'expertise établi pour l'Office fédéral de la santé publique, Berne. https://formative-works.ch/wp-content/uploads/2020/01/2016_3_IPE-Erfolgsfaktoren-MessinstrumentBest-Practice-Beispiele-QR.pdf. (2016).
12. Vitali-Rosati, M. : Pour une définition du « numérique ». Dans M. E. Sinatra, Michael et M. Vitali-Rosati (dir.), *Pratiques de l'édition numérique*, 63-75. Presses de l'Université de Montréal, Montréal (2014).



RENCONTRES JEUNES CHERCHEUR·E·S

RJC EIAH 2022

Rencontres Jeunes Chercheur·e·s en EIAH

Ateliers et Symposia

Symposium 1 : Conception et évaluation de tableaux de bord d'apprentissage

Sébastien Iksal¹, Madjid Sadallah², Katia Queleennec³

¹LIUM, Le Mans Université

²Lab-STICC, IMT Atlantique

³Université de Lille

Le domaine des Learning Analytics offre de nouvelles perspectives d'analyse des différents processus d'apprentissage. Dans cet atelier, nous poursuivons les travaux sur le développement d'outils permettant l'appropriation des Learning Analytics par les utilisateurs potentiels et la capture des besoins utilisateurs.

L'atelier Quels tableaux de bord pour les acteurs de l'éducation ? organisé dans le cadre de la conférence EIAH2017 a permis d'identifier les différentes dimensions et les enjeux liés aux tableaux de bord d'apprentissage. Depuis, un outil de conception participative a été proposé et utilisé dans des séances de travail par différentes équipes de la communauté, démontrant l'intérêt pour ce type de démarches.

Dans le cadre de la conférence EIAH 2021, un deuxième atelier Conception participative de tableaux de bord d'apprentissage a été réalisé avec l'objectif d'identifier les usages potentiels de tels outils et de dégager des propositions pour développer de nouveaux outils à disposition de la communauté. Suite à cela une nouvelle version de l'outil de conception participative PaDLAD V2 a été proposé et utilisé. Dans le cadre de cet atelier, nous souhaitons avancer sur la capitalisation de ce qui a été mené dans les différentes expériences de conception et de réfléchir à l'évaluation, l'adaptation et le processus qualité lié aux tableaux de bord d'apprentissage. L'objectif final étant la création du groupe de travail ATIEF sur le sujet.

Symposium 2 : Cadres théoriques, état de l’art pour les EIAH ?

Nadine Mandran¹, Nour El Mawas²

¹LIG, Université de Grenoble Alpes

²CIREL, Université de Lille

Les notions de cadres théoriques, d’état de l’art scientifique, de positionnement, de travaux connexes, de modèles d’analyses sont des outils pour construire d’une part une problématique et identifier des manques auxquels la recherche peut apporter des contributions. Ces différentes dimensions sont importantes dans toutes disciplines. Cependant dans le cadre d’un travail au cœur de plusieurs disciplines, le sens et la finalité de ces concepts ne sont pas toujours partagés. Cette méconnaissance entraîne parfois des difficultés pour co-élaborer des projets de recherche. De plus, la confusion entre ces termes met parfois en difficulté les doctorant.e.s.

L’objectif de l’atelier est d’échanger autour de ces concepts selon les disciplines présentes dans les EIAH, de mieux se comprendre sur ces concepts, d’échanger sur les méthodes de mobilisation de la littérature et de construction de l’état de l’art.

Des activités seront organisées pour que les doctorant.e.s et les chercheurs seniors confrontent leurs points de vue et leurs méthodes.

Symposium 3 : La notion de compétence pour les EIAH

Mathieu Vermeulen¹, Nathalie Guin²

¹IMT Nord-Europe

²LIRIS, Université de Lyon 1

La notion de compétence est devenue centrale dans nombre de situations liées à la formation et à l'apprentissage, que ce soit en formation initiale, continue ou professionnelle. L'intégration de l'approche par compétences dans les cycles primaires et secondaires est aujourd'hui effective et sa mise en place est en cours dans le supérieur. Outre le besoin d'information et de formation à ce nouveau paradigme, le mot compétence en tant que tel engendre des incompréhensions d'ordre sémantique ou fonctionnelles. Le caractère protéiforme de cette notion rend son appropriation difficile, en particulier parce qu'elle est liée au contexte de son utilisation.

En ce qui concerne les EIAH, la multiplicité des définitions et le croisement des nombreuses expertises, ainsi que la diversité des cadres épistémologiques de la recherche en EIAH, impactent les travaux menés par les chercheurs du domaine, conduisant à un certain flou autour de la notion de compétence. Pour autant, de récents projets (ANR xCALE, ANR COMPER, iSite ULNE APACHES, etc.) travaillent sur son intégration dans les artefacts informatiques avec des objectifs variés : la modélisation des compétences, l'assistance à l'évaluation de celles-ci, la personnalisation des parcours des apprenants, l'accompagnement à la mise en place des approches par compétences, etc. De fait, le besoin d'offrir un cadre favorisant une meilleure appropriation du concept de compétence, et donc une intégration efficiente dans les travaux de recherche en EIAH, semble aujourd'hui devenir indispensable.

Cet atelier fait suite au Séminaire APACHES d'octobre 2021 et propose, au travers de présentations et d'activités participatives, de travailler sur cette notion de compétence, sur son intégration aux EIAH et en particulier sur la co-élaboration d'une grille de questions permettant aux chercheurs de positionner la compétence dans leurs travaux en fonction de leurs objectifs et de leurs contextes.

Symposium 4 : Adaptation et génération dans les EIAH

Pierre Laforcade¹, Sébastien Jolivet², Marie Lefevre³

¹LIUM, Le Mans Université

²LDAR, Université Paris Diderot

³LIRIS, Université Lyon 1

L'adaptation dans un EIAH est une activité complexe, pluri-disciplinaire, qui nécessite d'être appréhendée en prenant en compte ses nombreuses dimensions (didactique, pédagogique, ludique, motivationnelle, informatique...), ses perspectives (cibles, sources et objectifs de l'adaptation), ainsi que les différents acteurs concernés.

L'atelier proposé dans le cadre de RJC'22 s'intéresse plus particulièrement aux dimensions ludiques et motivationnelles. L'atelier est organisé sous la forme d'un symposium autour de 4 invités :

- Élise Lavoué (LIRIS), chercheure reconnue pour ses travaux sur les thématiques de l'adaptation et de la ludification en EIAH ; elle présentera ces derniers travaux autour de la gamification adaptative et l'engagement des apprenants.
- Bertrand Marne (ICAR), chercheur reconnu pour ses travaux en ingénierie des jeux sérieux ;
- Bérénice Lemoine (LIUM), doctorante abordant la génération d'activités d'apprentissage ludiques adaptées dans un jeu sérieux ;
- Luca Pelissero-Witoslawski (HEUDIASYC), doctorant abordant la génération dynamique de situations stressantes en environnement virtuel d'apprentissage.

Partenaires



(a) Association des Technologies de l'Information pour l'Éducation et la Formation



(b) Université de Lille



(c) Région Haut de France



TEACH TRANSITION

(d) Interreg France-Wallonnie-Vlaanderen
- Teach Transition



(e) Centre Interuniversitaire de Recherche en Éducation de Lille



(f) Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille



RENCONTRES JEUNES CHERCHEUR·E·S

RJC EIAH 2022

Rencontres Jeunes Chercheur·e·s en EIAH

Actes des neuvièmes rencontres jeunes chercheur·e·s en EIAH

Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain

Édités par Catherine Bonnat et Rémi Venant

Les 9 et 10 mai 2022

Université de Lille

France