

# Perspectives d'analyse de commentaires métacognitifs pour la conception d'un EIAH

Christian Hoffmann, Julien Douady et Nadine Mandran

Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG  
prenom.nom@univ-grenoble-alpes.fr

**Résumé.** Le travail présenté s'inscrit dans le cadre de la conception d'un outil informatique pour assister les enseignants dans le développement des aptitudes métacognitives de leurs élèves. Dans notre recherche, il est demandé aux élèves de formuler des commentaires métacognitifs suite à une évaluation formative. Le poster résumera les résultats de trois différentes méthodes pour analyser ces commentaires, ainsi que les perspectives associées en vue d'une analyse automatisée.

**Mots-clés :** métacognition, évaluation formative, degrés de certitude, analyse qualitative, EIAH.

**Abstract.** The work presented is part of the design of a learning technology to assist teachers in the development of their students' metacognitive skills. In our research, students are asked to provide metacognitive feedback following a formative assessment. The poster will summarize the results of three different methods to analyze these comments, as well as future prospects for automated analysis.

**Keywords:** metacognition, formative assessment, degrees of certainty, qualitative analysis, TEL systems.

## 1 Introduction

Selon la définition originale de Flavell, la métacognition est « la connaissance et la régulation des activités cognitives de l'individu dans les processus d'apprentissage » [1]. Dès les années 1990, la méta-analyse de Wang *et al.* [2] a révélé que la métacognition est un facteur prédictif puissant de l'apprentissage. De plus, selon la perspective socio-cognitive [3], la métacognition est également une composante essentielle dans l'autorégulation des apprenants ; il est donc important pour eux de développer de telles aptitudes. Si des apprenants le font spontanément en s'inspirant de leurs parents, professeurs ou pairs, d'autres ne le font pas et il devient alors nécessaire de l'enseigner [4]. L'objectif final de l'étude exploratoire présentée ici est de proposer un outil aux enseignants du supérieur et du secondaire pour leur faciliter cette tâche.

## 2 Problématique et Questions de Recherche

Nous exploitons dans cette communication les commentaires métacognitifs formulés par des élèves suite à une évaluation formative basée sur des Questions à Choix Multiples (QCM) avec des degrés de certitude (DC) [5]. En associant des DC aux QCM, le feedback renvoyé aux apprenants est plus riche et plus précis [6], *cf.* le tableau 1 pour un exemple, et stimule l'activité métacognitive.

**Table 1.** Exemple de feedback suite à une QCM en combinant justesse et degré de certitude

		Réponse	
		correcte	incorrecte
Certitude	forte	Connaissance solide => élève bien informé	Erreur insoupçonnée => élève mal-informé
	faible	Connaissance fragile => élève chanceux	Erreur présumée => élève non-informé

Le défi des enseignants consiste à amener les apprenants à exploiter le feedback fourni. Un moyen qui semble probant est d'inciter les élèves à écrire des commentaires métacognitifs au moment de la consultation du feedback. Nous développons un plug-in Moodle dans ce but. En parallèle, nous avons mené une étude préliminaire où nous avons récolté de tels commentaires *via* des questionnaires sur papier.

À ce stade, la question saillante est : Comment aider les enseignants dans l'analyse des commentaires métacognitifs, tout en conservant autant que possible l'avantage des QCM, à savoir une exploitation automatique des résultats ? Autrement dit, est-il possible d'automatiser la catégorisation et l'évaluation de la qualité des commentaires, au moins partiellement, dans un Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain (EIAH) ?

Dans cette communication, nous explorons trois méthodes d'analyse de données qualitatives : i) une analyse thématique, ii) une analyse automatique par logiciel et iii) une analyse en utilisant une catégorisation préexistante, basée sur les théories de l'auto-régulation. Nous adressons les deux questions de recherche suivantes :

- 1) Le croisement des trois approches permet-il de dégager une catégorisation pertinente qui pourrait assister l'enseignant dans l'exploitation des commentaires ?
- 2) Quelles pistes se dessinent pour mettre en place une analyse (semi-)automatisée sur les plateformes d'apprentissage afin de fournir des rétroactions aux apprenants ?

## 3 Méthode de Recherche et Données

Puisque nous devons impliquer les enseignants et les élèves en situation réelle, nous mobilisons le Design Based Research [7], ses principes et son outillage par les guides de THEDRE [8]. Suivant ces principes, nous avons conduit différentes observations dans des lycées où nous avons coconstruit avec les enseignants les QCM. Les élèves répondaient aux QCM et associaient un degré de certitude à leurs réponses. À l'issue

de quoi, ils commentaient par écrit, sur un questionnaire papier, le feedback reçu pour leurs résultats globaux. Certains élèves ont été invités à commenter également leurs réponses à des questions individuelles avec deux types de feedback « Erreur insoupçonnée » ou « Connaissance fragile », cf. tableau 1. Nous avons recueilli deux jeux de données auprès des mêmes lycéens, à deux moments différents de l'année scolaire 2019/2020, cf. tableau 2.

Table 2. Vue d'ensemble des collectes de données

	Observation 1	Observation 2
<b>Effectifs</b>	7 classes / 178 élèves	4 classes / 105 élèves
<b>Période</b>	oct. à déc. 2019	fév. 2020
<b>Nb de commentaires globaux exploitables</b>	178	103
<b>Nb d'élèves qui ont formulé au moins un commentaire sur des quest. indiv.</b>	76	49

#### 4 Analyse des Données et Résultats

Les commentaires produits par les élèves sont nombreux et de différentes natures. Certains se réfèrent aux apprentissages disciplinaires, d'autres aux stratégies d'apprentissage employées, etc. Voici un exemple : « *J'ai eu 30/40, je pensais être sur des résultats pour lesquels j'ai eu "erreur insoupçonnée". Je pense qu'il faut que je sois plus prudent. Je devrais relire mes cours de l'année précédente et du début d'année.* »

Afin de dégager une catégorisation pertinente, nous prévoyons une triangulation de trois approches d'analyses de données qualitatives :

1. **Analyse thématique.** Dans cette méthode, l'analyste fait appel à des dénominations, appelées « thèmes ». Il s'agit de répondre progressivement à la question « qu'y a-t-il de fondamental dans ce propos, dans ce texte, de quoi y traite-t-on ? » [9]. L'analyse thématique ne nécessite pas de modèle théorique *a priori* pour conduire l'analyse. Il s'agit ensuite d'élaborer des synthèses sur la base des thèmes, illustrées par les verbatims. Nous mobiliserons cette méthode pour décrire et identifier des régularités dans les commentaires métacognitifs des élèves.
2. **Analyse textuelle automatique.** Cette méthode inclut trois niveaux : l'analyse lexicale pour étudier le vocabulaire, l'analyse syntaxique pour étudier les relations de dépendance entre les mots, et ensuite l'analyse sémantique pour étudier le sens du discours. Nous mobiliserons les travaux d'analyse textuelle de M. Reinert [10] implémentés sur le package Rainette du logiciel R [11].
3. **Analyse avec des thèmes prédéfinis.** L'approche consiste à définir *a priori* les thèmes utilisés pour la catégorisation des commentaires, en nous basant sur un modèle de l'autorégulation des apprentissages [12]. Nous avons choisi le modèle de Winne et Hadwin [13] car il se caractérise par une perspective métacognitive marquée, et il a été utilisé dans d'autres études visant à implémenter des EIAH.

Basé sur des analyses préliminaires, on constate que rares sont les élèves qui se limitent à décrire uniquement leurs résultats. La grande majorité des apprenants aborde également des thèmes qui se classent dans une ou plusieurs des catégories suivantes :

a) croyances, dispositions, styles individuels ; b) facteurs de motivation ; c) connaissances disciplinaires ; d) connaissance de la tâche ; e) connaissances des stratégies d'apprentissage. Ici il s'agit de la catégorisation issue de l'approche iii). La communication présentera les résultats des trois approches et les premières conclusions sur l'apport de leur croisement pour mettre en place une catégorisation automatisée.

## Références

1. Flavell, J.H.: Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *Am. Psychol.* 34, 906-911 (1979).
2. Wang, M.C., Haertel, G.D., Walberg, H.J.: What Influences Learning? A Content Analysis of Review Literature. *J. Educ. Res.* 84, 30-43 (1990).
3. Zimmerman, B.J.: Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educ. Psychol.* 30, 217-221 (1995).
4. Veenman, M.V.J., Van Hout-Wolters, B.H.A.M., Afflerbach, P.: Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition Learn.* 1, 3-14 (2006).
5. Butler, A.C., Karpicke, J.D., Roediger, H.L.: Correcting a metacognitive error: Feedback increases retention of low-confidence correct responses. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* 34, 918-928 (2008).
6. Curtis, D.A., Lind, S.L., Boscardin, C.K., Dellenges, M.: Does student confidence on multiple-choice question assessments provide useful information? *Med. Educ.* 47, 578-584 (2013).
7. Wang, F., Hannafin, M.: Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educ. Technol. Res. Dev.* 53, 5-23 (2005).
8. Mandran, N., Vermeulen, M., Prior, E.: THEDRE's Framework: Empowering PhD Candidates to Efficiently Implement Design-Based Research. *Educ. Inf. Technol.* (2022).
9. Paillé, P., Mucchielli, A.: L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Armand Colin, Malakoff (2021).
10. Reinert, M.: Postures énonciatives et mondes lexicaux stabilisés en analyse statistique de discours. *Lang. Société.* 121-122, 189 (2007).
11. Barnier, J.: The Reinert Method for Textual Data Clustering, <https://juba.github.io/rainette/>
12. Panadero, E.: A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Front. Psychol.* 8, 422 (2017).
13. Greene, J.A., Azevedo, R.: A Theoretical Review of Winne and Hadwin's Model of Self-Regulated Learning: New Perspectives and Directions. *Rev. Educ. Res.* 77, 334-372 (2007).