



Chapitre d'actes

2019

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

Étude des pratiques d'évaluation formative informelle de trois enseignants
de mathématiques genevois dans le cadre d'un enseignement de la
résolution de problèmes

Chanudet, Maud

How to cite

CHANUDET, Maud. Étude des pratiques d'évaluation formative informelle de trois enseignants de mathématiques genevois dans le cadre d'un enseignement de la résolution de problèmes. In: Actes du 31ème Colloque scientifique international de l'ADMEE-Europe : Entre normalisation, contrôle et développement formatif. Évaluations sources de synergies ? C. Gremion, E. Sylvestre, & N. Younes (Ed.). Lausanne, Suisse : IFFP et CSE de l'Université de Lausanne, 2019. p. 469–474.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:126982>

Communication 189 : Etude des pratiques d'évaluation formative informelle de trois enseignants de mathématiques genevois dans le cadre d'un enseignement de la résolution de problèmes

Chanudet Maud, maud.chanudet@unige.ch, Université de Genève, Suisse

Le travail que nous présentons ici porte sur les pratiques d'évaluation formative informelle d'enseignants de mathématiques amenés à enseigner la résolution de problèmes. Il est issu d'une recherche doctorale qui vise à étudier les pratiques évaluatives des enseignants dans un tel contexte. Nous décrivons l'élaboration d'une méthode d'analyse des interactions verbales entre élèves et enseignant, dans le but de répondre à la question suivante : qu'est-ce qui, dans les pratiques d'enseignants amenés à enseigner la résolution de problèmes en mathématiques, relève de l'évaluation formative informelle ?

La résolution de problèmes en mathématiques

La résolution de problèmes occupe depuis longtemps une place importante dans l'enseignement des mathématiques, notamment comme moyen de développer et d'attester des apprentissages des élèves. Mais elle est aussi un objet d'enseignement et d'apprentissage pour elle-même, ce qui est aujourd'hui très largement mis en avant dans les curriculums de nombreux pays. De nombreux dispositifs, tels que le problème ouvert (Arsac, Germain, & Mante, 1991) ou les situations de recherche pour la classe (Grenier, 2012), ont ainsi vu le jour dans le but de placer les élèves en position de chercheurs et de les amener à développer une démarche scientifique. Pour autant, force est de constater que la résolution de problèmes demeure un objet d'enseignement et d'apprentissage complexe, qui peine à trouver sa place dans le quotidien de la classe de mathématiques. Plusieurs pistes peuvent être avancées pour tenter d'expliquer ce constat, comme la complexité des processus cognitifs impliqués lors de la résolution d'un problème mathématique (Julo, 2002) ou le fait que les savoirs mathématiques spécifiques à l'activité de résolution de problèmes sont difficiles à identifier et expliciter (Hersant, 2010). A la suite notamment des travaux de Houdement (2009), nous faisons l'hypothèse que, sous certaines conditions (relatives au choix des problèmes et à la gestion de la séance par l'enseignant en particulier), la pratique de la résolution de problèmes peut donner lieu chez les élèves à des apprentissages de l'ordre de modes de raisonnement et de preuve.

C'est donc la résolution de problèmes, prise comme objet d'enseignement et d'apprentissage, qui nous intéresse, et plus particulièrement la manière dont les enseignants composent avec, pour tenter de soutenir et de favoriser chez leurs élèves les apprentissages associés. Cela nous amène à nous intéresser à la fonction formative de l'évaluation.

Une centration sur les pratiques d'évaluation formative informelle des enseignants

A la suite de Allal et Mottier Lopez (2005), nous nous plaçons dans une perspective élargie de l'évaluation formative, la considérant intégrée à toute situation d'enseignement, d'apprentissage. Nous distinguons l'évaluation à visée certificative et l'évaluation à visée formative en ce que cette dernière a pour objectif premier de se mettre au service des

apprentissages des élèves et de viser la régulation et l'autorégulation des apprentissages. L'évaluation à visée formative peut cependant être plus ou moins formelle, et c'est surtout ce qui relève de l'évaluation formative informelle qui nous intéresse dans cette partie de notre travail, c'est-à-dire ce qui vise à fournir des informations, générées au cours des activités quotidiennes de la classe, sur les apprentissages des élèves (Shavelson et al., 2008). Cela implique que l'enseignant fasse ressortir de l'information sous la forme d'une réponse verbale des élèves, qu'il agisse en direct en prenant en compte la réponse de l'élève et qu'il utilise immédiatement cette information.

Ruiz Primo et Furtak (2004, 2007) étudient ces moments d'enseignement qu'elles nomment « assessment conversations », que nous traduisons par discussions évaluatives, et qui peuvent être l'occasion pour l'enseignant de saisir des informations sur les conceptions, les difficultés et les compétences des élèves (Ruiz-Primo & Furtak, 2004, 2007). Elles décrivent les discussions évaluatives sous forme de cycles ESRU, et où les phases E, S, R et U sont telles que « [...] the teacher Elicits a question; the Student responds; the teacher Recognizes the student's response; and then Uses the information collected to support student learning. » (2007, p. 61), et identifient des stratégies pour chacune des phases. Ces échanges entre élèves et enseignant constituent donc pour nous aussi, chercheurs, des opportunités pour saisir ce qui, dans les pratiques des enseignants, tend à soutenir la régulation des apprentissages des élèves et donc à revêtir une fonction formative.

Le cadre théorique de la double approche didactique et ergonomique

En cohérence avec une perspective située de l'évaluation, nous nous référons au cadre théorique de la double approche didactique et ergonomique (Robert & Rogalski, 2002) pour étudier et caractériser les pratiques, en particulier évaluatives, des enseignants. Ce cadre invite à prendre en compte aussi bien le générique, en regardant les contraintes qui pèsent sur l'enseignant exerçant son métier, que l'individuel, en considérant les marges de manœuvre qui lui restent et la façon dont il les investit. Les pratiques sont analysées et décrites à l'aide de cinq composantes qui tiennent compte à la fois du point de vue des apprentissages des élèves (approche didactique), et de celui du métier, du travail réel de l'enseignant (approche ergonomique). Si la composante cognitive concerne les choix de l'enseignant en matière de contenus proposés aux élèves, la composante médiative porte sur les choix effectués par l'enseignant concernant le déroulement en classe et les médiations qu'il organise : formes de travail effectives, aides apportées, modification des tâches, échanges et interactions avec les élèves. L'analyse de la composante médiative passe donc notamment par l'étude des interactions entre enseignant et élèves, et peut en ce sens permettre de mieux saisir, ce qui, dans les pratiques des enseignants, relève de l'évaluation formative informelle.

Travaux de recherche francophones en didactique des mathématiques autour de l'évaluation formative

Afin de renseigner la composante médiative des pratiques des enseignants et de saisir ce qui relève d'une évaluation à visée formative, nous cherchons à élaborer une grille d'analyse des interactions verbales élèves-enseignant dans le cadre d'un enseignement de la résolution de problèmes en mathématiques. Nous nous appuyons pour cela sur quelques-uns des travaux de recherche francophones en didactique qui se sont développés ces dernières années autour de l'évaluation formative, avec une prise en compte de l'objet de savoir pour penser les questions d'évaluation.

Dans leur étude sur les interventions des enseignants à visée d'évaluation formative en classe de mathématiques, Haspekian, Kiwan et Roditi (Haspekian & Roditi, 2017; Kiwan, Haspekian, & Roditi, 2016; Kiwan Zacka, 2018) cherchent à distinguer, parmi les interventions de l'enseignant, celles qui participent d'une évaluation formative. Ils identifient ainsi dans chaque interaction élève-enseignant, le couple *information recueillie - action/feedback de l'enseignant* en considérant 3 catégories : la procédure, le résultat ou les connaissances des élèves, et ce en référence à la théorie de l'activité (Leontiev, 1975; Leplat, 1997; Rogalski, 2003). Nous retenons de leurs travaux la pertinence de s'interroger sur l'objet du recueil d'information et du retour qui en s'en suit.

Dans son travail de thèse portant sur l'évaluation dans les enseignements scientifiques fondés sur l'investigation et les effets de différentes modalités d'évaluation formative sur l'autorégulation des apprentissages, Lepareur (2016) s'est approprié les stratégies d'évaluation formative identifiées par Wiliam et ses collègues (Black & Wiliam, 2009; Wiliam & Thompson, 2008). Ces stratégies s'appuient sur trois questions (Où les élèves en sont-ils dans leurs apprentissages ? Où doivent-ils aller ? Que doivent-ils faire pour atteindre les buts visés ?) qui sont distinguées en fonction de la place que prennent les différents acteurs (élèves, enseignant et pairs) dans ce processus. Lepareur a confronté ces stratégies d'évaluation formative à d'autres modèles théoriques pour définir des indicateurs de pratiques d'évaluation formative qui sont identifiables en situation et adaptés aux enseignements fondés sur l'évaluation. Nous retenons certains de ces indicateurs qui précisent sur quoi portent les informations recueillies et le retour qui en est fait, mais aussi la manière de recueillir les informations et de faire ce retour.

Un outil d'analyse des interactions verbales élèves-enseignant

Ces différents éléments théoriques nous ont amené à définir quatre grands pôles permettant de caractériser les discussions évaluatives entre élèves et enseignant, lors de séances dédiées à la résolution de problèmes en mathématiques. Pour chaque discussion évaluative, nous cherchons à identifier : la manière dont l'enseignant recueille des informations (il pose une question, l'élève lui pose une question, etc.), la nature de ces informations (c'est-à-dire sur quoi portent ces informations : compréhension du problème, stratégies mises en œuvre, résultats obtenus, modes de raisonnement, etc.) ainsi que la manière dont l'enseignant fait un retour à l'élève (il valide/invalidé, il renvoie la question à un autre élève, etc.) et la nature de ce retour. Nous présentons ci-dessus une mise en œuvre effective de cet outil pour l'analyse des pratiques d'un enseignant genevois amené à enseigner spécifiquement la résolution de problèmes en mathématiques.

Un exemple d'analyse d'interactions verbales entre élèves et enseignant dans le cadre d'un cours centré sur la résolution de problèmes

Contexte de l'étude

Nous nous plaçons dans le contexte particulier d'un cours appelé « Démarches mathématiques et scientifiques » (DMS) dispensé dans le canton de Genève à des élèves de 10^e (13-14 ans) à raison d'une période de 45 minutes par semaine. Ce cours est centré spécifiquement sur le développement des compétences des élèves en résolution de problèmes. Les enseignants y sont tenus de développer les apprentissages des élèves en résolution de problèmes et d'évaluer ces apprentissages.

Nos données portent sur le suivi des pratiques en classe d'un enseignant de DMS, lors d'une séquence de cinq séances. Nous avons assisté à ces cinq séances et les avons enregistrés à l'aide d'une caméra. Nous avons procédé à une transcription de l'intégralité des échanges impliquant l'enseignant et avons découpé chaque séance en une suite de discussions évaluatives.

Analyse d'une discussion évaluative

Nous nous centrons sur une de ces discussions évaluatives, qui a eu lieu lors de la première séance consacrée à la recherche d'un problème appelé communément « problèmes des portes de prison »⁸⁴, entre l'enseignant et deux des trois élèves d'un groupe, Téo et Ama.

(Téo appelle Ens⁸⁵)

Ens : Téo. Question ?

Téo : Ouais c'est ça que je n'ai pas compris

Ens : Et comment vous le comprenez, vous ?

Ama : Au début elles sont toutes fermées, après puisqu'il fait un demi-tour sur toutes les portes, elles sont toutes ouvertes

Ens (à Téo) : Tu comprends ça ?

Téo : Ben non si on fait un demi-tour

Ama : Ben non justement pour passer de fermée à ouvert, on doit faire un demi-tour

Téo : Ah

Ama : Et du coup, là, après elles sont toutes ouvertes et après il va retourner, refermer une porte sur 2 à partir de la 2e. Et après c'est la même chose pour tout.

Téo : Ah j'ai compris

Ens (à Téo) : Et comment tu ferais en dessinant cette situation ?

Téo : C'est dur quand même 250

Ens : Comment tu écrirais ce qu'elle vient de te faire comprendre plutôt ?

Au vu des éléments présentés précédemment, nous utilisons cet outil pour souligner le fait que c'est l'élève qui pose une question à l'enseignant relativement à sa compréhension du problème. L'enseignant ne répond pas mais renvoie la question aux autres élèves. Il finit par renvoyer la question à l'élève lui-même en lui demandant d'expliquer ce qu'il retient de l'explication proposée par sa camarade. Cela permet à l'enseignant d'obtenir une nouvelle information concernant la manière dont l'élève a compris le problème. Il incite enfin l'élève à poursuivre sa recherche.

Nous pouvons donc voir sur ce bref échange, que l'enseignant incite les élèves à être des ressources pour leurs pairs et pour eux-mêmes, et donc que certaines de ses pratiques relèvent d'une évaluation à visée formative.

Conclusion

L'étude des pratiques d'évaluation formative informelle d'enseignants amenés à enseigner la résolution de problèmes en mathématiques nous a conduit à élaborer un outil d'analyse des interactions verbales entre élèves et enseignant lors de moments de discussions évaluatives. Cet outil nous semble pouvoir permettre de saisir une partie de ce qui, dans les pratiques des

⁸⁴ Voir <http://edugemath.ch/pour-tous/petits-problemes/le-probleme-des-portes-de-prison>

⁸⁵ Nous notons Ens pour enseignant.

enseignants, vise une régulation des apprentissages des élèves. Une confrontation à un plus grand nombre de discussions évaluatives permettra de s'en assurer.

Mots-clés

Résolution de problèmes en mathématiques, évaluation formative informelle, pratiques enseignantes

Références bibliographiques

- Allal, L., & Mottier Lopez, L. (2005). L'évaluation formative de l'apprentissage : Revue de publications en langue française. In *L'évaluation formative : pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires* (p. 265–290). Paris: OCDE.
- Arsac, G., Germain, G., & Mante, M. (1991). *Problème ouvert et situation-problème*. IREM de Lyon.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(5), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Grenier, D. (2012). La démarche d'investigation dans les situations de recherche pour la classe (SiRC). In J.-L. Dorier & S. Coutat (Éd.), *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^e siècle. Actes du colloque EMF2012* (p. 1354–1364). Consulté à l'adresse <http://www.emf2012.unige.ch/index.php/actesemf-2012>
- Haspekian, M., & Roditi, E. (2017). *Analyzing verbal interactions in mathematics classroom: connecting two different research fields via a methodological tool*. Présenté à 10th Congress of European Research on Mathematics Education (CERME 10), Dublin, Ireland.
- Hersant, M. (2010). *Empirisme et rationalité au cycle 3, vers la preuve en mathématiques*. Mémoire complémentaire pour l'Habilitation à diriger des recherches, Université de Nantes.
- Houdement, C. (2009). Une place pour les problèmes pour chercher. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 14, 31–59.
- Julo, J. (2002). Des apprentissages spécifiques pour la résolution de problèmes ? *Grand N*, 69, 31–52.
- Kiwan, M., Haspekian, M., & Roditi, E. (2016). L'évaluation formative dans les interactions en classe de mathématiques : une approche didactique. *Actes du colloque « Evaluation en mathématiques : dispositifs, validités et pratiques »*, 1–4. Université Paris Est Créteil.
- Kiwan Zacka, M. (2018). *Des pratiques d'enseignement de l'algèbre élémentaire aux apprentissages des élèves. Cas des expressions algébriques en EB7 et EB8 au Liban*. Université Saint Joseph, Beyrouth, Liban.
- Leontiev, A. (1975). *Activité, conscience, personnalité*. Moscou: Editions du progrès.
- Lepareur, C. (2016). *L'évaluation dans les enseignements scientifiques fondés sur l'investigation : Effets de différentes modalités d'évaluation formative sur l'autorégulation des apprentissages* (Sciences de l'éducation). Université Grenoble Alpes.
- Leplat, J. (1997). *Regard sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques: Une double approche. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(4), 505–528. <https://doi.org/10.1080/14926150209556538>
- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(3), 343–388.
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2004). *Informal Formative Assessment of Students' Understanding of Scientific Inquiry* (CSE N° 639). Los Angeles.
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2007). Exploring Teachers' Informal Formative Assessment Practices and Students' Understanding in the Context of Scientific Inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 57–84.
- Shavelson, R. J., Young, D. B., Ayala, C. C., Brandon, P. R., Furtak, E. M., Ruiz-Primo, M. A., ... Yin, Y. (2008). On the Impact of Curriculum-Embedded Formative Assessment on Learning: A Collaboration between Curriculum and Assessment Developers. *Applied Measurement in Education*, 21(4), 295–314.

William, D., & Thompson, M. (2008). Integrating assessment with instruction: What will it take to make it work? In C. A. Dwyer (Éd.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, p. 53-82). NJ.