



**HAL**  
open science

## Priorités et stratégies d'un formateur lors de la mise en œuvre d'un jeu de rôles en mathématiques

Claire Guille-Biel Winder, Caroline Lajoie, Christine Mangiante-Orsola,  
Pascale Masselot, Frederick Tempier

### ► To cite this version:

Claire Guille-Biel Winder, Caroline Lajoie, Christine Mangiante-Orsola, Pascale Masselot, Frederick Tempier. Priorités et stratégies d'un formateur lors de la mise en œuvre d'un jeu de rôles en mathématiques. *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*, 2023, Les pratiques de formation à l'enseignement des mathématiques. Une approche par la recherche en didactique, Volume thématique 1, pp.55-89. 10.4000/adsc.1650 . hal-04146490

**HAL Id: hal-04146490**

**<https://hal.science/hal-04146490>**

Submitted on 30 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

CLAIRE GUILLE-BIEL WINDER, CAROLINE LAJOIE, CHRISTINE  
MANGIANTE-ORSOLA, PASCALE MASSELOT, FREDERICK TEMPIER

## PRIORITÉS ET STRATÉGIES D'UN FORMATEUR LORS DE LA MISE EN ŒUVRE D'UN JEU DE RÔLES EN MATHÉMATIQUES

**Abstract. A teacher trainer priorities and strategies while implementing a role-play in mathematics.** In previous work, we designed, implemented and analyzed a teacher-training scenario based on role-play, which immerses preservice teachers into a situation involving a primary school teacher helping a pupil with some mathematical task (Lajoie et al., 2019). We highlighted some potential offered to the teacher trainer to bring out, in preservice teachers, mathematical, didactic and pedagogical knowledge but we came to the conclusion that making the most of this potential involved demanding work on the part of the teacher trainer. In this paper, we investigate this dimension within the activity theory field, more precisely the way a teacher trainer who did not participate in the design of the scenario implements it, in particular the way she manages the collective discussion phases.

**Keywords.** training practices, role-play, support to a pupil, comparison of decimal numbers.

**Résumé.** Dans un travail précédent, nous avons conçu, mis en œuvre et analysé un scénario de formation basé sur le dispositif du Jeu de Rôles, qui plonge les futurs professeurs des écoles dans une situation d'aide à un élève (Lajoie et al., 2019). Nous avons fait ressortir des potentialités offertes au formateur pour faire émerger, chez de futurs enseignants, des connaissances d'ordre mathématique, didactique et pédagogique mais nécessitant un travail exigeant de la part du formateur. C'est cette dimension que nous interrogeons dans ce texte, en nous plaçant dans le cadre de la théorie de l'activité, plus précisément la manière selon laquelle une formatrice qui n'a pas participé à la conception du scénario le met en œuvre, notamment la manière dont elle gère les phases de discussion collective.

**Mots-clés.** pratiques de formation, jeux de rôles, aide à un élève, comparaison de nombres décimaux.

---

Suivant l'approche développée à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) au milieu des années quatre-vingt-dix, le Jeu de Rôles (JdR) amène des futurs enseignants à se glisser dans la peau d'enseignants plongés dans une situation donnée reflétant leurs tâches au quotidien en ce qui a trait aux mathématiques (introduction d'une nouvelle notion, enseignement d'algorithmes, résolution de problèmes, intervention face à une erreur, utilisation du matériel, exploitation de la

calculatrice, ...) et à agir exactement comme le feraient, selon eux, des enseignants en classe (Lajoie et Pallascio, 2001 ; Lajoie, 2010). Un JdR suit quatre temps :

- *présentation d'une mise en situation* impliquant un enseignant et des élèves (en nombre variable, selon le JdR – parfois un seul) ;
- *préparation* organisée en équipes et soutenue par des consignes ainsi qu'éventuellement des apports didactiques ou mathématiques (portant sur les concepts en jeu, les conceptions d'élèves, les erreurs fréquentes, ...) ;
- *mise en avant* pendant laquelle le jeu a lieu (les différents acteurs provenant d'équipes différentes désignées par le formateur, de manière à éviter que ceux-ci ne s'entendent préalablement sur le déroulement) et les observateurs, tout comme le formateur, ont l'occasion d'observer l'enseignant et son/ses élève(s) en action ;
- *retour collectif* animé par le formateur, portant sur tout aspect pertinent ayant retenu son attention, celle des observateurs ou même celle des acteurs (identification de moments clés, clarification sur les concepts mathématiques ou didactiques impliqués, discussion à propos des choix effectués (par l'enseignant ou par l'élève) ou qui pourraient/devraient l'être dans le contexte d'un autre JdR ou dans celui d'une « vraie » classe).

Nous retenons de certains résultats de recherches sur le développement professionnel des professeurs des écoles (Robert, 2005 ; Butlen et Masselot, 2011 ; Mangiante-Orsola, 2012 ; Butlen, Mangiante-Orsola et Masselot, 2017 ; Butlen et Masselot, 2019) qu'un dispositif de formation visant le niveau local des routines et s'appuyant sur des observations de moments d'enseignement est susceptible d'enrichir les pratiques, c'est-à-dire d'amener le futur enseignant à envisager différentes alternatives, à « élargir la palette des possibles ». Un tel dispositif doit permettre de rester au plus près de la « logique » déjà en germe de l'enseignant de manière à ce que le formateur puisse entrer en résonance avec cette « logique » et se situer dans la « zone proximale de développement des pratiques » (Abboud-Blanchard et Robert, 2015).

Dans le contexte de la formation initiale en France, il peut s'avérer difficile d'avoir accès aux pratiques d'enseignement des stagiaires dans leur classe. Il est alors tentant pour des formateurs de s'appuyer sur des dispositifs permettant d'importer des traces de ces pratiques en formation. Une telle manière de faire permet, dans un premier temps, d'initier chez les formés un questionnement prenant en compte à la fois leurs besoins ressentis et ceux identifiés ou déjà connus par les formateurs.

C'est ce que nous avons montré dans un travail précédent (Lajoie, Mangiante-Orsola, Masselot, Tempier et Winder Guille-Biel, 2019) au cours duquel nous avons conçu, mis en œuvre et analysé un scénario de formation basé sur une succession de JdR plongeant les formés dans une situation d'aide à un élève rencontrant une difficulté dans une tâche portant sur les nombres décimaux. Nous avons alors pu souligner la richesse de ce dispositif en faisant ressortir des potentialités pour faire émerger certaines connaissances et pratiques chez des futurs enseignants. Nous avons notamment montré que l'utilisation de ces JdR offre de multiples possibilités au formateur pour travailler sur les gestes professionnels visant à aider un élève, sur les nombres décimaux, sur l'utilisation didactique d'un support, etc. Nous considérons que ce type de dispositif peut constituer un point d'appui en formation pour amener les professeurs à exercer une certaine vigilance didactique que Charles-Pézarid (2010) définit comme « une sorte d'ajustement didactique permanent de la part du professeur qui fait ainsi fonctionner des connaissances mathématiques et didactiques » (Op. cité p. 210) et qu'elle situe « en amont de l'action en classe, pendant l'action en classe ou après la classe » (Ibid.). Un enjeu essentiel de formation serait alors d'améliorer, d'enrichir l'exercice de la vigilance didactique des professeurs (Celi, Masselot et Tempier, 2019).

Pour qu'un dispositif tel que le JdR permette de réaliser cet objectif en allant au-delà de la dimension « mise en activité » des étudiants, nous avons conclu de notre première étude qu'un travail exigeant semblait nécessaire de la part du formateur. Nous avons pointé la complexité de ce travail, considérant notamment que c'est au formateur, en fonction de ce qu'il relève et de ce qui est relevé par les étudiants, mais en fonction aussi de ce qu'il considère comme pertinent au regard de son expérience ainsi que des principes ou théories sur lesquels il appuie son enseignement, d'attirer l'attention des formés sur différents points et d'envisager des manières de faire évoluer les connaissances et gestes qui émergent par le biais du JdR. Nous avons identifié les moments de *retour* collectif qui suivent la *mise en avant* comme des moments clés du dispositif JdR et du travail du formateur, car le questionnement de ce dernier lors des phases collectives donne accès aux interprétations à chaud des formés et peut même permettre de faire évoluer celles-ci. Le questionnement peut alors porter sur les intentions de l'« enseignant » (celles qu'il avait réellement mais aussi celles qu'il aurait pu ou dû avoir), sur la pertinence de certains de ses choix (de questions, de mots, de supports, de modes de représentation, d'actions, ...), en fonction des savoirs visés et des difficultés rencontrées par l'élève, sur la nature, les points d'appui, l'efficacité de l'aide apportée à l'élève, sur la pertinence du choix des supports en fonction des savoirs en jeu, sur la façon de s'y prendre pour rapprocher l'élève d'une utilisation correcte des savoirs visés, etc. Il est aussi possible pour le formateur d'intervenir de manière plus explicite et directe, que ce soit pour attirer l'attention des formés sur des points forts de l'intervention ou, à l'opposé, sur des points faibles pour donner des

conseils, pour proposer une synthèse des éléments à retenir du JdR, pour institutionnaliser certaines connaissances, etc. L'étude de la mise en œuvre de ces phases de discussion collective (*retours*) nous semble alors une entrée intéressante pour l'analyse des pratiques des formateurs car elle peut être révélatrice de ce qui guide prioritairement les choix du formateur dans sa gestion des situations de formation, notamment la façon dont il prend en compte les gestes professionnels qui émergent, les connaissances des formés ou encore celles qu'il cherche à installer.

Dans cette perspective, nous avons proposé le scénario que nous avons conçu (annexes 1 et 2) à une formatrice qui ne l'a jamais utilisé auparavant. Nous nous proposons d'en étudier ici la mise en œuvre en nous centrant sur la gestion des phases de discussion collective par cette formatrice. Nos questions de recherche sont alors les suivantes : Comment investit-elle les potentialités d'un JdR ? Quels enjeux de formation exploite-t-elle (en termes de savoirs mathématiques, didactiques et de gestes professionnels) ? Comment exploite-t-elle ce qui se passe effectivement dans la mise en avant et dans le retour collectif ? Notre recherche vise ainsi à comprendre comment, dans le cadre de la mise en œuvre d'un JdR, des formateurs peuvent contribuer à développer chez les formés l'exercice de leur vigilance didactique, développement qui est, selon nous, l'enjeu principal de la formation. Après avoir explicité les éléments théoriques sur lesquels nous nous appuyons pour étudier les pratiques de la formatrice (partie 1), nous présentons notre scénario, le déroulement de l'expérimentation ainsi que notre méthodologie d'analyse (partie 2). Nous poursuivons avec une analyse *a priori* de la tâche d'enseignement au cœur du scénario (partie 3) et nous réalisons ensuite, en deux temps, l'étude de la mise en œuvre de celui-ci avec un groupe d'étudiants en formation initiale : l'analyse détaillée d'une partie de la séance (partie 4) et la synthèse des analyses des autres parties de la séance complétée par des éléments apportés lors des entretiens avec la formatrice ou dans sa fiche bilan (partie 5).

## **1. Points d'appui théoriques pour l'étude des pratiques de formation**

Pour étudier les pratiques de la formatrice au cours d'une séance visant à préparer des futurs enseignants à enseigner les mathématiques, nous prenons appui sur différents cadres que nous explicitons ci-après.

### **1.1. Une inscription en théorie de l'activité**

En appui sur la théorie de l'activité, la double approche didactique et ergonomique (Robert et Rogalski, 2002 ; Vandebrouck, 2008) se propose d'étudier les pratiques d'enseignement des mathématiques en considérant que l'enseignant exerce un métier et que ses activités sont influencées par des finalités diverses, qui ne se réduisent pas à ce qui est directement lié aux apprentissages des élèves, ce qui

amène notamment à prendre en compte des déterminants sociaux, institutionnels et personnels pour comprendre les pratiques. Dans une première tentative d'utilisation et d'adaptation de ces références théoriques pour l'analyse de pratiques de formation, nous nous centrons sur un seul scénario et nous prenons en compte principalement ce qui se passe pendant la classe, ce qui nous amène à adopter un point de vue « micro » sur ces pratiques. En référence à Robert (2008a), nous utilisons le mot « pratiques » (de formation pour nous) pour qualifier tout ce que le formateur pense, fait ou non, dit ou non, avant, pendant et après la classe. Nous reprenons également la distinction entre tâche et activité de Vandebrouck et Robert (2017) :

L'activité est [...] ce que développe le sujet lors de la réalisation de la tâche (actions, interactions visibles mais aussi inférences, hypothèses, décisions, non actions, manières de gérer le temps, état personnel...). (Op. cité pp. 336-337)

Dans une situation de formation, l'imbrication entre différents niveaux d'activité (de formation, d'enseignement et mathématique) nous amène à spécifier les tâches et activités que nous prenons en compte dans notre scénario et lors de sa mise en œuvre.

Par ailleurs pour analyser l'activité du formateur, nous avons besoin de préciser les enjeux de formation visés en termes de développement de l'exercice de la vigilance didactique du professeur des écoles. Or :

Exercer une certaine vigilance didactique met en jeu des connaissances mathématiques et didactiques nécessaires pour enseigner. Les connaissances mathématiques ne sont pas seulement académiques, elles doivent être finalisées pour l'enseignement. Les connaissances didactiques contribuent à une bonne perception des enjeux d'apprentissage des situations et de leur organisation en vue de l'enseignement de savoirs mathématiques. (Charles-Pézard 2010, p. 210)

Atteindre ces enjeux nécessite de travailler au niveau des gestes professionnels qui sont « des manières, pour le professeur, de réaliser au quotidien des tâches élémentaires » (Butlen, Mangiante-Orsola et Masselot, 2017, p. 27), voire au niveau des routines<sup>1</sup>. Ces gestes professionnels, souvent implicites, sont « finalisés par la réalisation de buts, éventuellement de sous-buts (...) [qui] ont à voir avec l'activité, projetée ou effective, de l'élève » et qui « renvoient aux choix généraux de l'enseignant, aux stratégies adoptées » (Charles-Pézard, Butlen et Masselot, 2011, p. 40).

---

<sup>1</sup> « Les routines sont des manières de réaliser des tâches plus complexes » (Op. cité p. 27), par exemple la tâche « aider un élève », manières qui se répètent régulièrement dans différentes séances, pour un même individu et qui sont révélatrices de grands choix et de stratégies de l'enseignant concerné.

La situation de formation de type JdR offre des potentialités pour travailler au niveau des gestes professionnels en formation. Dans Lajoie et al. (2019), en appui sur Houdement (2013), Briand et Chevalier (1995), nous proposons une modélisation d'un scénario de formation basé sur les jeux de rôles.

## 1.2. Une modélisation d'un scénario de formation de type Jeu de Rôles

Nous considérons l'existence de trois systèmes didactiques emboîtés (dans le sens où la situation  $S_1$  est le support de la situation  $S_2$ , qui elle-même est le support de la situation  $S_3$ ), au sein desquels circulent des savoirs mathématiques, didactiques et pédagogiques<sup>2</sup> en lien les uns avec les autres (Mangiante-Orsola et al., 2019).

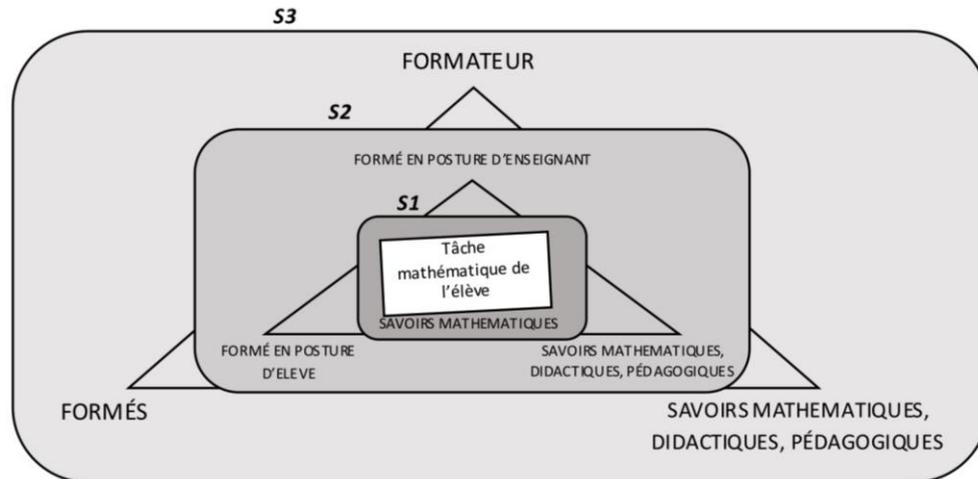
Dans le système constitué du formateur et des formés (noté  $S_3$  sur le schéma de la figure 1), la tâche de formation, ou tâche du formateur ( $T_F$ ), consiste à « former à la réalisation d'une tâche d'enseignement » (par exemple, former à aider un élève à réaliser une tâche en lien avec les nombres décimaux). La tâche du formé, que celui-ci soit appelé à jouer un rôle ou à observer, consiste à envisager une manière d'accomplir la tâche d'enseignement (par exemple, aider un élève). L'activité des formés met en jeu des gestes professionnels qui s'appuient sur des savoirs mathématiques, didactiques et pédagogiques.

Dès lors que le jeu est mis en place, un autre système est en jeu ( $S_2$ ), emboîté dans le précédent. Ce système est constitué d'un formé en posture d'enseignant (l'« enseignant ») et d'un autre en posture d'élève (l'« élève »). La tâche de chacun se précise. Pour le premier, il s'agit d'une tâche d'enseignement ( $T_E$ ) (par exemple aider cet « élève » qui rencontre cette difficulté). Pour le second, il s'agit plutôt d'une tâche mathématique ( $T_M$ ) à accomplir avec l'aide de l'« enseignant ». Les savoirs en jeu dans  $S_2$  sont mathématiques, didactiques et pédagogiques.

Un troisième système ( $S_1$ ) se distingue des précédents car il est seulement évoqué, il s'agit du système enseignant/élève(s) qui est décrit dans la situation initiale donnant lieu au JdR, soit celui de la réalisation de la tâche mathématique  $T_M$ . Les savoirs en jeu dans  $S_1$  sont alors mathématiques.

---

<sup>2</sup> Ces « savoirs utiles pour enseigner » ont été identifiés par Houdement (2013) : le savoir mathématique correspond aux mathématiques nécessaires à l'enseignant pour préparer, réguler et évaluer sa séance et ses élèves ; le savoir didactique est nourri par les recherches en didactique des mathématiques et plus particulièrement celles qui portent sur le primaire, il est transposé pour être rendu accessible en centre de formation ; le savoir pédagogique ou « savoir d'expérience » (Portugais 1995) oscille entre deux pôles, « l'un théorique mais parfois très éloigné de la pratique future des étudiants (...), l'autre proche du sens commun et de la pratique, mais privé de l'adaptabilité d'un modèle plus théorique » (Houdement 2013, p. 13). Dans notre étude, nous nous focalisons essentiellement sur les savoirs didactiques et mathématiques.



**Figure 1.** Modélisation du scénario de formation basé sur les JdR

Dans cette étude, nous nous centrons sur l'activité du formateur, donc en particulier sur  $S_3$  (situation de formation impliquant le formateur et les formés) et  $T_F$  (tâche de formation), en relation toujours avec les systèmes  $S_1$  et  $S_2$  ainsi que les tâches  $T_M$  et  $T_E$ . Dans le système  $S_3$ , l'activité du formateur est à la fois influencée par son projet de formation, ses pratiques usuelles de formation et son observation de l'activité des formés dans la situation qu'il propose (JdR). Dans le système  $S_2$ , l'activité des formés concerne à la fois la tâche d'enseignement ( $T_E$ ) et la tâche mathématique ( $T_M$ ). L'activité d'enseignement pour la tâche  $T_E$  s'observe quand les formés agissent en tant qu'enseignants dans la mise en avant et aussi quand ils réagissent, discutent, réfléchissent à propos de cette mise en avant lors des discussions. L'activité mathématique (pour la tâche  $T_M$ ) s'observe quand les formés agissent en tant qu'élèves dans la mise en avant et quand ils réagissent, discutent des mathématiques en jeu lors de la mise en avant et/ou des discussions.

## 2. Expérimentation et méthodologie d'analyse

Après avoir présenté le scénario proposé ainsi que les ressources fournies, nous situons le contexte de l'expérimentation, puis précisons notre méthodologie d'analyse de l'activité du formateur.

### 2.1. Présentation du scénario et des ressources fournies

Un JdR comporte généralement au moins quatre phases. Le scénario que nous avons élaboré propose deux phases supplémentaires : une phase préalable conduisant à des rappels mathématiques et didactiques à propos des nombres décimaux et une phase finale d'institutionnalisation. Après que le formateur a

présenté les supports matériels ainsi que le problème professionnel impliquant un enseignant et un élève (phase 1), les formés préparent l'intervention (phase 2) en petits groupes. Puis la mise en avant a lieu (phase 3), suivie d'un retour collectif (phase 4). En réalité, plusieurs jeux impliquant à chaque fois un nouveau duo enseignant/élève et une nouvelle tâche mathématique se succèdent, entrecoupés de discussions collectives. Enfin lors d'un dernier temps collectif (phase 5), le formateur propose une institutionnalisation d'éléments à retenir.

Dans un premier temps, une ressource présentant la situation *JdR sur les nombres décimaux* a été mise à disposition de neuf formateurs (envoi des documents) avec possibilité de nous demander des précisions<sup>3</sup>. Cette ressource était constituée de supports à destination des étudiants (questionnaire, synthèse sur les nombres décimaux, travaux d'élèves, matériel), d'une proposition de déroulement « clés en main » (phases du déroulement, consignes, organisation, ...) et de documents pouvant nourrir l'observation et donner des pistes sur les éléments à institutionnaliser (voir annexes 1 et 2). Parmi les formateurs ayant accepté de mettre en œuvre le scénario de formation, nous avons retenu une formatrice expérimentée qui exerce en France dans un INSPÉ<sup>4</sup> depuis plusieurs années. Nous pensons, en effet, que nous pourrions avoir plus de difficultés à déceler les priorités que se donne un formateur débutant dont les pratiques pourraient être davantage déstabilisées par la nouveauté et la complexité de la mise en œuvre d'un jeu de rôles. Nous présentons maintenant les conditions de l'expérimentation.

## 2.2. Expérimentation et recueil de données

La formatrice a mis en œuvre le JdR avec trois groupes de formés en formation initiale (deuxième année de master Éducation Enseignement et Formation) sur une durée variant entre deux et trois heures. Les séances de formation ont été enregistrées (enregistrement vidéo), puis transcrites. À l'issue des mises en œuvre, deux entretiens de type semi-directif (enregistrés et transcrits) ont été menés par deux des auteurs, pour revenir sur les séances et/ou répondre aux interrogations de la formatrice. Ils sont orientés par les points suivants : le contexte de la mise en œuvre du scénario (le groupe d'étudiants, la durée de la mise en œuvre) ; les différents rôles (le choix des élèves, de l'enseignant, l'organisation de l'observation) ; l'organisation de la classe (l'usage du tableau, l'organisation spatiale) ; le déroulement de la séance ; le contenu des discussions et de la synthèse

---

<sup>3</sup> Pour une présentation détaillée du scénario et des documents, le lecteur pourra se référer à (COPIRELEM 2019, pp. 83-113).

<sup>4</sup> Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation, instituts de formation des professeurs en France.

finale ; les retours des étudiants. Le premier entretien a lieu avant la mise en œuvre de la séance analysée alors que le second a lieu après. Il est à noter qu'au moment de réaliser le premier entretien, la formatrice a déjà mis en œuvre le même scénario avec un autre groupe. Elle a aussi rédigé une fiche bilan de ses séances qu'elle nous a communiquée.

Nous avons retenu la séance avec le troisième groupe car la formatrice a alors déjà acquis une première expérience du JdR proposé. Le groupe concerné comporte des « stagiaires » (formés en charge d'une classe en alternance ayant réussi le concours de recrutement de professeurs des écoles) ainsi que des « étudiants » (formés ayant échoué une première fois au concours et qui le retentent pendant l'année). La première partie de la séance commence par une présentation brève des supports en posant des questions : « Est-ce que vous connaissez ces supports ? », « Qu'est-ce qui est représenté là ? », « Pour travailler les décimaux, comment va-t-on faire ? », « Si on prend le carré comme unité, combien représente la bande ? Quelles sont les pièces que vous connaissez ? Ensuite vous avez... des graduations, ... ». Puis la formatrice propose une phase en groupes en deux temps : analyse des productions des élèves sur les six tâches proposées (numérotées de  $T_{M1}$  à  $T_{M6}$ ), suivie de la préparation d'une intervention pour l'une des tâches. Dans cette phase de préparation, elle fait le choix de groupes « mixtes » constitués d'étudiants et de stagiaires. Comme suggéré dans le déroulement proposé à la formatrice (annexe 1), les trois tâches mathématiques ( $T_{M1}$ ,  $T_{M2}$ ,  $T_{M5}$ ) sont travaillées à tour de rôle avec à chaque fois une mise en avant suivie d'une discussion collective. Pour la mise en avant lors de cette séance, la formatrice choisit comme « élèves » trois stagiaires en charge d'une classe de CM1, et comme « enseignants » deux étudiants et une stagiaire en charge d'une classe de maternelle. Il est à noter qu'au moment de réaliser cette troisième expérimentation, la formatrice a déjà réfléchi à différents critères d'observation ainsi qu'à la manière de les proposer. Cela se traduit par une observation libre, par les formés, lors de la première mise en avant (tâche mathématique  $T_{M1}$ ), suivie d'une observation guidée par des critères imposés par la formatrice pour les mises en avant suivantes (tâches  $T_{M2}$  et  $T_{M5}$ ). La formatrice réalise une synthèse lors d'une séance ultérieure. Dans cet article, nous nous intéressons aux trois jeux correspondant aux tâches mathématiques  $T_{M1}$ ,  $T_{M2}$ ,  $T_{M5}$  (annexe 2).

### 2.3. Méthodologie d'analyse de l'activité de la formatrice

Nous réalisons une analyse de la séance de formation en trois temps. Une analyse *a priori* de la tâche d'enseignement à jouer (aider un élève à réaliser une tâche en lien avec les nombres décimaux) permet de dégager ses potentialités en termes d'enjeux de formation. Une analyse de la tâche d'enseignement effectivement jouée (la mise en avant pour chacune des trois tâches mathématiques) conduit à repérer, parmi les potentialités dégagées *a priori*, les points d'appui qui s'offrent

réellement au formateur et aux formés pour la discussion. Une analyse de la discussion collective suivant chacune des mises en avant met en évidence les potentialités exploitées par la classe (à l'initiative de la formatrice ou des formés).

L'analyse *a priori* de la tâche d'enseignement à jouer s'appuie sur des éléments déjà présentés dans (Lajoie et al., 2019). L'analyse de la tâche d'enseignement jouée est découpée en trois parties, chacune correspondant à l'une des trois tâches mathématiques étudiées à travers le scénario ( $T_{M1}$ ,  $T_{M2}$ ,  $T_{M5}$ ) : nous analysons la transcription de la mise en avant et identifions les principales potentialités qui s'en dégagent au regard des objectifs annoncés de ce JdR (aider un élève et prendre appui sur des supports).

L'analyse de la discussion collective suivant chacune des mises en avant est menée épisode par épisode, un épisode correspondant à un thème de discussion. Nous précisons qui initie le thème de la discussion, nous explicitons la manière dont la formatrice « rebondit » ainsi que celle dont les connaissances (mathématiques, didactiques, pédagogiques) sont amenées. Afin de commencer à cerner les priorités de la formatrice, nous repérons les thèmes abordés à son initiative et les mettons en regard des potentialités dégagées *a priori*. Nous relevons aussi les régularités dans la manière dont ces thèmes sont traités par la formatrice, notamment en regardant si ce qui s'est passé durant la mise en avant est évoqué ou pas, si les difficultés (de l'élève, de l'enseignant) constatées lors de la mise en avant sont exploitées ou pas, de manière à cerner sa stratégie de pilotage de la discussion.

Le croisement des informations qui se dégagent de l'étude de la fiche bilan et de la transcription des entretiens ainsi que l'analyse de la discussion nous fournissent des éléments susceptibles de nous aider à caractériser l'activité de la formatrice en termes de priorités et de stratégie de pilotage de la discussion.

### **3. Analyse *a priori* de la tâche d'enseignement**

L'analyse *a priori* de la tâche d'enseignement à jouer vise à mettre en évidence les potentialités offertes en termes d'enjeux de formation. Nous identifions d'emblée trois buts entremêlés que peut avoir l'enseignant en réalisant cette tâche, buts qui peuvent permettre d'interpréter ses actions : aider un élève, tirer profit d'un support et consolider les connaissances sur les nombres décimaux. L'analyse *a priori* est organisée selon ces trois buts déclinés en intentions (ou sous-but) des gestes professionnels pouvant être mis en œuvre par l'enseignant. La figure 2 présente ces intentions de manière synthétique.

<b>Buts</b>	<b>Intentions (sous-buts) des gestes professionnels.</b>
Aider un élève	A1. Gérer le rapport entre la place de l'enseignant et celle de l'élève durant les échanges.
	A2. Prendre des informations sur les connaissances de l'élève.
	A3. Prendre appui sur les propositions de l'élève : sur l'erreur de l'élève ou sur son raisonnement, ou sur ses connaissances.
	A4. Guider l'élève pour réussir la tâche. Rappeler/faire rappeler un procédé/une technique (aide procédurale).
	A5. Expliciter/faire expliciter une procédure de l'élève, justifier/faire justifier une procédure de l'élève.
	A6. Utiliser un langage adapté (entre proximité avec les formulations de l'élève et rigueur mathématique).
	A7. Prendre en compte / s'appuyer sur différents registres de représentations (oral, écrit, support matériel) et faire des liens entre ces registres.
	A8. Expliciter/faire expliciter des connaissances en jeu dans la mise en œuvre d'une procédure (aide à visée constructive).
	A9. Valider/faire valider : faire émerger l'adéquation ou l'inadéquation d'une procédure.
	A10. Réaliser une synthèse : verbaliser (ou faire verbaliser) ce qui est à retenir, écrire (ou faire écrire) ce qui est à retenir.
	A11. Décontextualiser/recontextualiser, vérifier la capacité de l'élève à réinvestir.
Tirer profit d'un support	S1. Choisir un support matériel adapté à la tâche et aux savoirs visés. Adapter son usage et prendre en compte les limites liées à l'usage d'un support matériel.
	S2. Utiliser un support matériel pour faire réussir la tâche (aide procédurale).
	S3. Utiliser le potentiel sémiotique d'un support matériel pour faire comprendre, ou pour « donner à voir » les connaissances mathématiques; accompagner l'élève dans la mise en lien entre la tâche réalisée à l'aide du support matériel et les savoirs en jeu (aide à visée constructive).
Consolider les connaissances sur les nombres décimaux	D1. Travailler/s'appuyer sur le principe décimal de la numération décimale de position (relations entre unités de numération).
	D2. Travailler/s'appuyer sur le principe positionnel de la numération décimale de position (valeur des chiffres dans l'écriture du nombre).
	D3. Travailler/s'appuyer sur les différentes désignations des nombres décimaux (orales et écrites).
	D4. Faire émerger/s'appuyer sur des techniques (s'appuyant sur des règles) qui permettent de réaliser une tâche concernant les nombres décimaux (par exemple une technique de comparaison de nombres décimaux).

**Figure 2.** Synthèse de l'analyse *a priori* selon les buts et intentions de l'intervention de l'« enseignant » pour les tâches mathématiques  $T_{M1}$ ,  $T_{M2}$  et  $T_{M5}$

Dans la partie 4, nous présentons en détail le déroulement du JdR associé à la tâche mathématique  $T_{M1}$  et les différentes étapes de notre analyse afin de permettre au lecteur de s'approprier notre méthodologie. Pour alléger la lecture, les analyses des tâches  $T_{M2}$ ,  $T_{M5}$  et de la synthèse ne seront pas présentées en détail dans ce texte mais elles seront évoquées dans la partie 5.

#### 4. Analyse de la tâche d'enseignement jouée (tâche mathématique $T_{M1}$ )

Après avoir présenté le déroulement et l'analyse de la mise en avant pour  $T_{M1}$ , nous analysons la discussion collective associée.

#### 4.1. Déroulement et analyse de la mise en avant

La formatrice suit le scénario proposé (annexe 2) pour la tâche mathématique T<sub>M1</sub> (figure 3).

Entoure les écritures qui représentent $14/10$ (réponse de l'élève en gras) :					
140	1,40	$1 + 4/10$	1,04	<b>1,4</b>	0,14

**Figure 3.** Tâche mathématique T<sub>M1</sub> avec réponse d'un élève

Pour la mise en avant (voir transcription, annexe 3), la formatrice désigne un étudiant pour jouer le rôle de l'enseignant (Ens1) et une stagiaire pour jouer celui de l'élève (El1). Ces deux personnes proviennent d'équipes différentes. Elle les fait s'asseoir en avant et leur demande de placer leur feuille et leur matériel sous la visionneuse. Elle ne donne pas de critères d'observation particuliers aux observateurs. La mise en avant se déroule en deux temps, séparés par une interversion des rôles élève / enseignant. Dans un premier temps, Ens1 souligne que El1 n'a pas donné toutes les bonnes réponses et l'incite à énoncer les différents nombres en « unités de numération décimale ». El1 s'exécute et montre qu'elle possède des connaissances concernant le principe de position. Elle énonce alors (à bon escient) la même dénomination pour  $14/10$ ,  $1 + 4/10$  et 1,4 (« une unité et quatre dixièmes »), mais ne conclut rien car « elle ne se souvient plus de ce qu'[elle a] dit ». Ens1 se retrouve démuni : il ne sait ni quoi dire, ni quel matériel utiliser et la formatrice accepte un échange de rôle enseignant / élève (d'où un nouveau couple Ens2 / El2). Ens2 utilise les bandes en réalisant elle-même la correspondance entre ce matériel et les unités, dixièmes et centièmes. Puis elle écrit ces correspondances en mots mais fait un contre-sens en écrivant « 10 dixièmes = 1 centième » puis un autre en écrivant « 10 centièmes = 1 unité ». Elle est corrigée la première fois par un observateur et la deuxième par la formatrice. Ens2 demande alors à El2 de prendre les bandes qu'il faut pour réaliser le nombre, mais ne lui demande pas explicitement de réaliser une bande de cette longueur. El2 place donc les petites bandes (« dixièmes ») sous la grande (« unité »). Ens2 revient ensuite sur l'égalité écrite « 1 dixième = 10 centièmes » et réalise l'échange des quatre bandes « dixième » par quatre bandes découpées en 10 centièmes. La mise en avant se termine lorsque Ens2 incite El2 à « lire le nombre » obtenu et à le retrouver sur sa feuille.

En nous appuyant sur l'analyse *a priori* de la tâche d'enseignement, nous identifions des potentialités de la mise en avant pour T<sub>M1</sub> susceptibles de nourrir la discussion collective. Nous exprimons ces potentialités en termes d'intentions de gestes professionnels posés par Ens, organisées selon les trois buts principaux : aider, tirer profit d'un support et consolider les connaissances sur les nombres décimaux.

Concernant l'aide à un élève : les aides proposées par Ens1 et Ens2 sont assez contrastées, Ens1 laissant une place plus importante à l'élève que Ens2 (A1) ; Ens1 demande à E11 s'il comprend ce que signifie « cent quarante unités » (A2) ; Ens1 et Ens2 posent des questions à l'« élève » et essaient de le faire avancer en tenant compte de ses réponses (A3) ; si Ens1 avait noté les expressions littérales énoncées par E11 à côté des nombres, celui-ci aurait déjà pu constater l'égalité des écritures  $14/10$ ,  $1 + 4/10$  et  $1,4$  (A7) ; Ens1 et Ens2 ont tendance à valider les propositions de l'« élève » (« Voilà », « Très bien ») (A9) ; Ens2 s'appuie dans son aide sur une trace écrite portant sur les relations entre unités (A10).

Concernant le choix et l'utilisation d'un support : Ens2 utilise les bandes qui permettent de faire des liens avec les longueurs et les savoirs de numération (S1), de revenir sur le sens des égalités entre les différentes unités de numération et d'établir des égalités entre différentes écritures (« Dix dixièmes vaut un centième » [elle écrit  $10 \text{ dixièmes} = 1 \text{ centième}$ ]) (S3).

Concernant les connaissances sur les nombres décimaux à consolider : Ens2 explique par exemple qu'il y a dix dixièmes dans une unité et demande ce qu'il y a dans un dixième (D1) ; Ens1 demande une lecture des nombres en unités de numération et cherche à mettre en relation l'écriture des nombres et la façon de les dire (D3).

#### 4.2. Analyse de la discussion collective

Pour réaliser l'analyse de la discussion qui a suivi la mise en avant pour la tâche  $T_{M1}$ , nous avons pris appui sur la vidéo et la transcription de la séance. Voici un synopsis abrégé de la discussion (tableau 1).

**Tableau 1.** Synopsis abrégé de la discussion pour la tâche  $T_{M1}$

Épisode		Descriptif
1	Remarques générales (1 min 22 s)	À l'invitation de la formatrice, les formés font quelques remarques générales. Elles portent sur la formulation orale et les liens entre les unités de numération. La formatrice qualifie ces remarques d'importantes, les reformule et les note au tableau.
2	Discussion sur les supports choisis/utilisés (38 s)	La formatrice sollicite des observations sur le choix et l'usage des supports en demandant si le support était adapté. Elle profite des observations des formés pour faire ressortir une idée importante, soit le lien à faire entre les différents modes de représentation.

3	Une remarque sur la lecture du nombre (1 min 6 s)	Une formée soulève la difficulté rencontrée par l'enseignant du premier duo à aller chercher une formulation adaptée au support.
4	Support adapté ? Quel usage du support ? (5 min 7 s)	La formatrice revient sur les supports. Un observateur soulève un point fort des bandes (le fait qu'elles permettent d'exploiter le sens de la mesure), un autre soulève un point faible (le fait qu'elles ne soient pas de même hauteur). Des observateurs posent ensuite des questions à la formatrice à propos de la manière d'utiliser les bandes et de la séquence à suivre dans le choix des supports. Celle-ci répond aux questions. Elle termine par une synthèse sur l'usage des supports.
5	Observations sur la prise en compte de l'élève dans l'aide (1 min 58 s)	La formatrice sollicite des observations à propos de l'intervention de l'enseignant du premier duo. Une formée note que Ens1 est parti de ce que l'élève avait trouvé : cette remarque reçoit l'approbation de la formatrice, qui complète par des apports sur l'aide.

#### ***4.2.1 Analyse des potentialités de la mise en avant exploitées par la formatrice dans la discussion collective***

La discussion a porté principalement sur l'utilisation des supports, la formatrice se permettant à l'occasion de relancer explicitement la discussion sur ce thème. Elle amène l'idée d'un support adapté (ou non). Des observateurs s'interrogent sur la pertinence du support retenu. Elle conclut que l'utilisation du support doit être réfléchie en fonction de ce qu'on souhaite faire (S1). Elle interroge également les formés sur ce qui est intéressant dans la manière d'utiliser le support. Une observatrice suggère que celui-ci devrait permettre de travailler le nombre comme une grandeur, ici une longueur. La formatrice souligne la nécessité de faire le lien entre la construction du nombre et les bandes (le fait qu'on les mette bout à bout) (S3). À la fin de la discussion, certaines interventions de Ens1 relatives à l'aide ont également été traitées. La formatrice met en évidence que la prise d'information réalisée par Ens1 permet aussi à l'élève de verbaliser ses procédures qui ne sont pas forcément explicites (A2/A5). Elle fait remarquer que Ens1 est parti de ce que l'élève avait fait et qu'il l'a fait verbaliser. Elle mentionne que c'est intéressant de procéder ainsi « plutôt que de souligner simplement les difficultés » (A3). Une observatrice s'interroge sur l'ordre dans lequel il faut utiliser les supports : « il faut d'abord montrer la fraction comme le partage d'une grande unité donc montrer des longueurs en fait ou il faut plutôt passer par la droite graduée ? En fait est-ce qu'il y en a un qui doit passer avant l'autre ou en fait il faut varier ? ». La formatrice

reprend cette idée de variété des supports, en précisant la nécessité de faire des allers-retours entre diverses représentations pour donner du sens aux nombres décimaux (A7). Enfin plusieurs propositions de Ens2 relatives aux connaissances sur les nombres décimaux sont reprises. L'aspect décimal, abordé par un observateur est souligné par la formatrice : « Retravailler donc la conversion entre les unités de numération. Le lien entre les unités de numération. Ça c'est quelque chose d'important » (D1). L'aspect positionnel, évoqué par une observatrice, ne sera pas exploité par la formatrice, probablement parce qu'elle juge qu'une remarque supplémentaire au formé qui jouait Ens1 pourrait être mal acceptée (D2).

Le schéma (figure 4) met en évidence les potentialités offertes par la mise en avant qui ont été abordées (fond gris), voire explicitées par la formatrice (fond noir) lors de la discussion. Celles qui ne l'ont pas été (elles ne pouvaient pas toutes l'être) apparaissent sur fond blanc. Enfin, des intentions qui n'avaient pas été relevées comme potentialités ont surgi (en italique), comme le principe positionnel (D2).

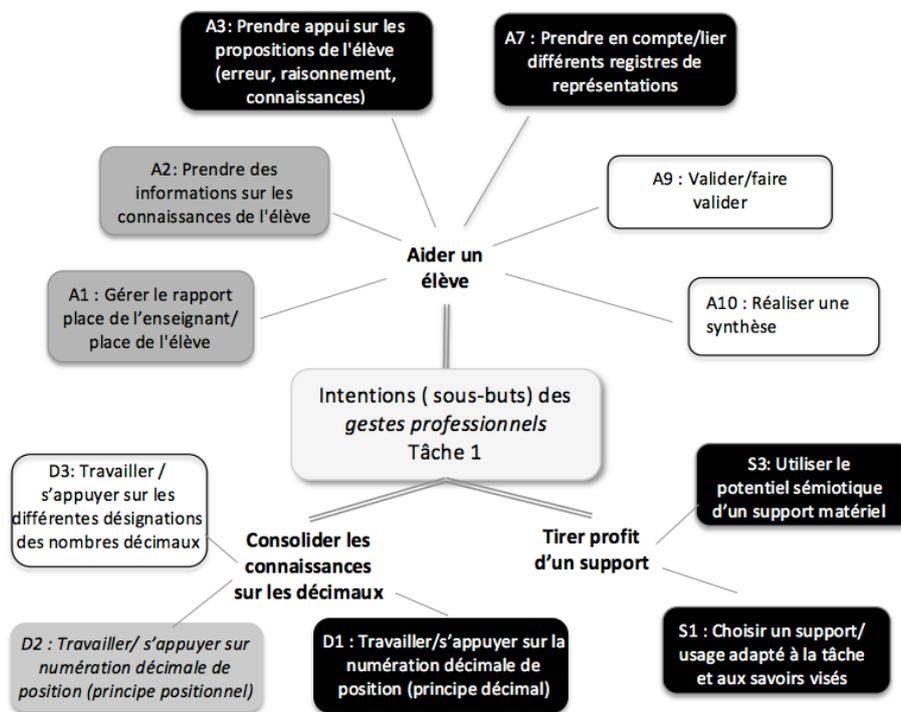


Figure 4. Les potentialités de la mise en avant et/ou exploitées lors de la discussion (T<sub>M1</sub>)

#### ***4.2.2 Analyse du pilotage de la discussion collective par la formatrice***

La mise en œuvre de la discussion collective pour la tâche  $T_{M1}$  fait apparaître une alternance entre deux modes de pilotage complémentaires de la part de la formatrice. Le premier lui permet de faciliter la discussion en garantissant une certaine bienveillance vis-à-vis des acteurs, peut-être pour maintenir l'engagement des formés ou ne pas les décourager à jouer un rôle dans l'avenir. Le deuxième l'amène à proposer des thèmes pour structurer la discussion, en pointant des éléments importants ou en faisant des apports. Le « poids » de chacun de ces modes est différent selon le thème : elle laisse s'exprimer les observateurs sur les supports alors qu'elle va plus vite vers des apports pour l'aide.

Le pilotage général de la discussion se fait à partir de thèmes d'observation amenés par la formatrice. Elle sollicite d'abord des remarques d'ordre général puis demande des observations sur l'usage et le choix des supports. Elle relance les formés plusieurs fois sur ce thème et termine en portant l'attention des formés sur la prise en compte de l'élève dans l'aide. Elle laisse toutefois les formés formuler leurs commentaires sur le déroulement de l'aide puis reprend ensuite ces commentaires, les reformule et les valorise en se plaçant au niveau des intentions.

La formatrice cherche à éviter les remarques qui remettent en cause l'intervention de Ens. Dans l'épisode 3, elle semble chercher à éviter les commentaires susceptibles de dévaloriser l'intervention de Ens1. Cela n'empêche toutefois pas la classe de revenir sur des limites de cette intervention à travers des remarques qui interrogent son effet sur l'élève et des questions pour la formatrice.

Elle relève régulièrement des éléments, pointe des observations à propos de gestes posés par l'« enseignant » comme étant « importantes » et propose des apports. Dans l'épisode 5, par exemple, elle réagit à une remarque à propos du fait que Ens1 est parti de ce que l'élève avait trouvé :

Ce qui est intéressant c'est de partir de ce qu'elle a fait et de partir des réussites, partir de « cette réponse-là est juste » et faire verbaliser. Il lui a demandé « comment tu as procédé ? ». Ça permet à l'enseignant d'avoir des informations mais ça (...) oblige aussi l'élève à verbaliser ses procédures qui ne sont peut-être pas explicites.

Des formés détournent parfois la demande d'observations en posant une question. La formatrice apporte alors des éléments de réponse. Dans l'épisode 4, par exemple, une formée demande s'il faut « d'abord montrer la fraction comme le partage d'une grande unité donc montrer des longueurs en fait [ou] plutôt passer par la droite graduée ». La formatrice répond en donnant un ordre à privilégier mais en insistant surtout sur l'importance d'un aller-retour entre les supports.

Après avoir recueilli des observations des formés, elle fait des apports sur le choix et l'usage des supports ainsi que sur la prise en compte de l'élève dans l'aide. Ainsi

dans l'épisode 5, après avoir répondu à une question sur l'ordre à privilégier dans le choix des supports, elle insiste sur les nécessaires allers-retours entre les différents supports pour donner du sens et précise : « Il n'y a pas UN support idéal qui va permettre à l'élève de comprendre mais c'est effectivement la multiplicité des représentations qui construisent petit à petit le sens ».

## 5. Analyse globale de la séance

Dans cette partie, nous présentons une synthèse de notre analyse de la tâche d'enseignement jouée pour l'ensemble des tâches mathématiques ( $T_{M1}$ ,  $T_{M2}$ ,  $T_{M5}$ ) et de la synthèse de la séance.

### 5.1. Analyse des potentialités exploitées par la formatrice

Dans un premier temps, nous portons notre attention sur les enjeux de formation exploités par la formatrice. Nous synthétisons (figure 5) les potentialités issues successivement des trois mises en avant (cases hachurées dans les colonnes *M. av* du tableau), ainsi que celles qui ont été abordées (cases grisées), voire explicitées et/ou approfondies (cases noircies) au moment des discussions collectives associées (colonnes *Disc.*) ainsi que lors de la synthèse de la séance (colonne *Synth*).

Nos analyses montrent que la formatrice réussit à traiter chacun des trois buts principaux – aider, tirer profit d'un support, consolider les connaissances sur les nombres décimaux – au cours des retours collectifs et dans la synthèse. De plus, elles révèlent un traitement différent selon le but poursuivi. Concernant l'aide à un élève, elle ne reprend pas dans la synthèse ce qui a été explicité/institutionnalisé auparavant, mais met en exergue une intention potentielle de Ens dans la deuxième mise en avant, qui n'avait pas été abordée dans la discussion collective (A4). Cependant, durant toute la séance, elle veille à revenir sur presque toutes les potentialités de la mise en avant que nous avons dégagées (seule A10 n'est jamais reprise par la formatrice). Concernant les supports, nous notons une réelle articulation entre ce qui se passe pendant les mises en avant et ce qui s'explique lors des retours collectifs et de la synthèse (en particulier, S1 est systématiquement exploitée). Concernant la consolidation des connaissances sur les nombres décimaux, la formatrice articule également mises en avant, retours collectifs et synthèse même si, lors de cette dernière, elle fait le choix d'insister sur la nécessité de faire travailler les élèves sur les différentes désignations des nombres décimaux (D3).

Nous constatons par ailleurs que certaines intentions sont assez souvent reprises par la formatrice (c'est le cas notamment de A4, S1 et D1 qui sont abordées ou reprises dans la synthèse). C'est le cas aussi d'autres intentions non reprises en synthèse (comme A1, puis A7 et S3).

Nous relevons également des différences dans l'exploitation des potentialités des trois mises en avant. En effet, la deuxième semble exploitée « au maximum » : presque deux tiers des potentialités initialement identifiées sont traitées pendant le retour collectif, comparativement à au mieux la moitié pour les deux autres. Concernant la première, nous émettons l'hypothèse qu'elle constitue un « tour de chauffe » pour des formés qui n'ont jamais vécu les JdR. Lors de la troisième mise en avant, nous avons constaté que Ens mettait en œuvre des gestes professionnels mieux adaptés que lors des mises en avant précédentes. Le retour collectif se révélerait-il alors plus ardu lorsque les choses se passent bien ?

Buts	Intentions	JdR1		JdR2		JdR3		Synth.
		M. av	Disc.	M. av	Disc.	M. av	Disc.	
Aider un élève	A1. Gérer le rapport place enseignant/élève	■	■	■	■	■	■	
	A2. Prendre des informations	■	■				■	
	A3. Prendre appui sur les propositions	■	■	■	■	■	■	
	A4. Guider pour réussir la tâche.			■				■
	A5. Expliciter/justifier une procédure.			■				
	A6. Utiliser un langage adapté.			■	■	■	■	
	A7. Prendre en compte les registres de représentations/Faire des liens.	■	■	■		■	■	
	A8. Expliciter les connaissances en jeu							
	A9. Valider/faire valider	■		■	■			
	A10. Réaliser une synthèse	■		■		■		
	A11. Décontextualiser/Reinvestir				■	■		
Tirer profit d'un support	S1. Choisir/adapter un support matériel	■	■	■	■	■	■	■
	S2. Utiliser un support matériel			■	■			
	S3. Utiliser potentiel sémiotique d'un support	■	■	■	■	■		■
Consolider les connaissances sur les nombres décimaux	D1. Travailler/s'appuyer sur le principe décimal	■	■	■	■	■		■
	D2. Travailler/s'appuyer sur le principe positionnel.		■			■		■
	D3. Travailler/s'appuyer sur les désignations des nombres décimaux.	■		■		■	■	■
	D4. Faire émerger/s'appuyer sur des techniques concernant nombres décimaux			■	■			

Figure 5. Les potentialités et leur exploitation au cours de la séance

## **5.2. Analyse du pilotage des discussions collectives et de la synthèse par la formatrice**

Les caractéristiques du pilotage concernant les JdR associés aux tâches mathématiques  $T_{M2}$  et  $T_{M5}$  sont identiques à celles déjà décrites : pilotage général de la discussion à partir de thèmes d'observation amenés par la formatrice ; observations et commentaires provenant des formés ; évitement des remarques qui remettent en cause directement l'intervention de Ens ; éléments régulièrement relevés par la formatrice et/ou apports sur des points importants.

La formatrice continue d'alterner entre deux modes de pilotage complémentaires : faciliter la discussion collective et orienter la réflexion des formés en proposant des thèmes pour structurer la discussion et en réalisant des apports. Elle laisse toujours plus de place aux observations et remarques sur le thème des supports ; elle réalise un pilotage plus guidé sur le thème de l'aide. En réponse à sa demande d'observations et de remarques, les formés posent de plus en plus souvent des questions. En général, elle fait préciser celles-ci ou les renvoie vers les autres formés avant d'apporter des éléments de réponse. Par exemple, concernant la tâche  $T_{M5}$ , une formée interroge l'efficacité d'une aide plus « magistrale » consistant à montrer avant de faire manipuler. Sa réponse est nuancée ; elle fait des liens avec des questions sur le thème de l'aide en général. Au fil de la dernière discussion, les échanges s'éloignent peu à peu de la mise en avant observée pour aller vers des questions plus générales qui préoccupent les formés.

La formatrice conclut sa séance par une synthèse collective. De manière similaire, le pilotage de la synthèse diffère en fonction du thème abordé : sur le thème de l'aide, elle ne s'appuie pas sur des éléments apportés par les formés, contrairement à ce qui se passe sur les autres thèmes. Elle amène ces thèmes en s'appuyant parfois sur des éléments apportés par les formés et en faisant des apports sur différents points. Elle prend en compte les interrogations des formés : ainsi, la fin de la synthèse s'oriente davantage vers des questions générales sur l'enseignement des décimaux. La formatrice revient toutefois sur la question d'un support (le tableau de numération), en lien avec les discussions ayant eu lieu précédemment. Nous remarquons que les apports sur les supports sont plus en lien avec les discussions antérieures que ceux sur l'aide.

## **5.3. Compléments apportés par la fiche bilan de la formatrice et les deux entretiens**

### ***5.3.1 À propos des objectifs de la formatrice***

Comme le révèle la fiche bilan remise lors de l'entretien, les objectifs de la formatrice au cours de la séance sont centrés sur la question du choix et de l'usage des supports : s'assurer une appropriation des différents supports matériels par tous

les étudiants ; les amener à choisir le support en fonction de l'objectif d'apprentissage ; les faire réfléchir sur l'usage du support pour amener le(s) élève(s) à une meilleure appropriation de la notion visée. Elle nomme par ailleurs lors de l'entretien un autre objectif important pour elle : la façon de lire les nombres décimaux. Comme le suggère cet extrait de sa fiche bilan, ces objectifs semblent définis à partir de sa connaissance des conceptions des étudiants :

Les étudiants associent souvent aide à un élève en difficulté et « manipulation » ou « matériel », mais peu d'entre eux sont précis dans le matériel à utiliser et surtout dans le « comment ». La phase de verbalisation est souvent passée sous silence.

Cela se confirme dans l'entretien, alors que la formatrice réfère à un travail précédent au cours duquel les formés envisageaient, en réponse à une difficulté d'un élève, de lui faire manipuler « du » matériel : « Quel matériel, comment, alors là, on ne sait pas, et en TD, c'est toujours 'on prend le matériel' ! ». Elle dit vouloir profiter de ce JdR pour montrer qu'on ne peut pas utiliser n'importe quel matériel de n'importe quelle façon. Cela pourrait expliquer qu'elle amène ce JdR vers les supports plutôt que vers l'aide : « C'était clairement l'utilisation du matériel, peut-être pas l'élève en difficulté. Moi je m'en suis servie un peu pour ça » (entretien).

La formatrice nous confie sa satisfaction vis-à-vis de ces objectifs à la suite de la mise en œuvre de cette séance mais considère qu'elle n'a pas tout « attrapé au vol » et que des compléments seront nécessaires. Par exemple, elle ressent la nécessité de faire le point sur ce qu'est une rétroaction : « Je voudrais le reconstruire proprement parce que là, j'ai été prise de court et ça mérite d'être posé ».

Elle évoque aussi le manque de connaissances mathématiques chez certains formés, leur manque d'expérience professionnelle, ou encore ses propres observations de choses non pertinentes dans les classes. Elle cherche à répondre à leurs besoins différents qui semblent parfois inconciliables. Cela influence ses objectifs et explique notamment le fait qu'elle ait privilégié les décimaux au détriment de l'accompagnement de l'élève en difficulté. Elle explique d'ailleurs en entretien qu'« On ne peut pas avoir le même objectif [quand les formés sont faibles mathématiquement] ». Elle cherche à répondre aux attentes des formés, mais celles-ci diffèrent selon leur statut : la mise en œuvre de séances répond aux préoccupations des « stagiaires » mais moins à celles des « étudiants » ; *a contrario* des interventions portant sur les mathématiques intéressent ces derniers alors que « les stagiaires ont l'impression, entre guillemets, de perdre leur temps ». Elle est donc confrontée à une tension entre le développement de connaissances mathématiques et celui de connaissances didactiques ou professionnelles. Elle cherche alors à s'assurer d'un minimum de maîtrise des connaissances mathématiques tout en répondant aux attentes diverses des formés. Elle explique : « Si eux-mêmes ne savent pas placer des centièmes sur la droite graduée, ils vont avoir des soucis (...) il faut quand-même que cela soit en place ».

Enfin, la formatrice se dit moins outillée sur le plan théorique pour la question de l'aide que pour celle des décimaux ou des supports, ce qui peut expliquer la différence dans leur traitement précédemment mise au jour.

### 5.3.2 *À propos de la mise en œuvre du JdR*

La formatrice déclare ne pas avoir été déstabilisée car elle a déjà conçu et mis en œuvre d'autres situations de type « Jeu de Rôles » sur un autre thème (calcul mental) avec un déroulement un peu différent. Conformément à ce que révèlent nos analyses, elle déclare s'appuyer sur ce que le JdR permet de faire émerger « naturellement » :

Il y a des choses qui ont émergé naturellement. Ça, là-dessus ça a été vraiment intéressant [...] Je pense que le questionnement des uns et des autres a apporté aussi. Moi globalement je trouve que ça fonctionne comme situation. (entretien)

Elle reconnaît aussi vouloir provoquer les discussions :

J'ai choisi des gens qui n'avaient pas utilisé le même tableau de numération. Et personne n'a bougé, et c'est après, moi j'ai dit, mais attendez, vous n'avez pas choisi le même, est-ce que vous pouvez justifier ce choix ? Tu vois, j'ai fait des choix aussi comme ça au fur et à mesure, en fonction de ce que je voyais. (entretien)

Cela pourrait relever d'une tension entre diriger plus ou moins le travail des formés. Cette tension s'exprime notamment quand la formatrice parle du rôle des observateurs. Elle attend que des remarques viennent d'eux, qu'ils alimentent la discussion, mais elle veut aussi faire émerger des observations sur les thèmes visés, qui pourraient ne pas arriver spontanément :

Est-ce que vraiment on donne absolument aucun critère au début en disant vous observez ? [...] Est-ce que l'on donne des choses assez précises ? Ça c'est des questions que je me pose. (entretien)

Elle s'interroge donc sur la façon d'amener les critères d'observation. Son expérience des JdR lui montre l'intérêt de définir ces critères dès le début :

Ou alors [...] je distribue des petits papiers mais qui sont cachés. [...] Ça fait plus quelque-chose de dirigé mais en même temps, c'est très efficace. [...] quand on lit les critères d'observation on sait ce vers quoi tu veux aller ; ils observent des choses que peut-être spontanément ils n'auraient pas observées. (entretien)

Elle attache de l'importance à ces observations qui lui permettent de construire des points d'appui pour les discussions collectives parce qu'il n'est pas possible, contrairement à une vidéo par exemple, de revenir exactement sur ce qui s'est passé.

La formatrice fait un bilan positif des échanges entre formés pendant les discussions et souligne la bienveillance des étudiants. Elle constate cependant que

cette bienveillance peut aussi constituer un obstacle à une analyse constructive de la mise en avant. Elle soulève ce point lorsqu'elle évoque la question du choix de l'Ens pour cette mise en avant :

J'ai envoyé tout de suite des gens [...] dont je savais qu'ils étaient quand même solides, parce que c'est un petit peu ce que je craignais [...] tu vois, si j'envoyais quelqu'un qui me dit une grosse ânerie, quelque chose contre lequel je ne suis pas du tout d'accord, les autres n'osent pas forcément, enfin voilà qu'il y ait un consensus sur quelque-chose qui me plaise pas. (entretien)

Cette déclaration soulève la question de la validité de ce qui est montré dans la mise en avant et de l'éventuelle difficulté pour les formés d'en faire une analyse, voire d'invalider. Ceci pourrait relever d'une tension entre montrer une « bonne pratique » et en laisser émerger une moins adaptée sur laquelle faire réfléchir les formés.

## 6. Conclusion

### 6.1. Synthèse de nos analyses

L'analyse de l'activité de la formatrice en appui sur l'analyse *a priori* des potentialités du JdR, permet de révéler ses priorités et de cerner ses stratégies de pilotage lors des discussions collectives.

Nous avons tout d'abord réalisé une analyse des potentialités des trois phases de mise en avant (avant les discussions collectives) qui montre que les pratiques simulées mises en œuvre pour aider un élève font émerger des gestes professionnels mettant en jeu des connaissances mathématiques et didactiques pouvant nourrir le travail à réaliser ensuite avec les formés. Cela confirme les potentialités déjà identifiées lors de la mise en œuvre de ce scénario dans un autre contexte (Lajoie et al., 2019) et pourrait permettre de qualifier de robuste ce scénario de formation.

Nos analyses des trois phases de discussion au cours d'une séance et de l'entretien qui a suivi tendent à montrer que la formatrice se centre sur l'utilisation des supports en réponse à des besoins identifiés, des conceptions à « faire bouger ». Ce scénario lui permet principalement de s'assurer de l'appropriation des différents supports matériels par tous les étudiants afin qu'ils sachent les utiliser, les choisir à bon escient (en fonction de l'objectif d'apprentissage) et les exploiter dans leur intervention auprès d'un élève pour donner du sens à l'écriture décimale. Dans sa gestion de la discussion, elle oriente la réflexion des formés sur ces questions de support, ce qui lui permet de structurer la discussion et de réaliser des apports à plusieurs moments. Mais elle cherche également à faciliter les échanges collectifs autour de ces questions en laissant une place importante au rôle des observateurs. Elle prend appui sur leur observation des gestes professionnels mis en œuvre,

prend garde à rester neutre, invite régulièrement les formés à s'exprimer. Elle fait ainsi preuve de « confiance » à leur égard et de « bienveillance » vis-à-vis du formé ayant joué le rôle de l'enseignant. Son attitude incite les formés à dépasser les jugements spontanés basés sur leurs propres normes personnelles et à donner un caractère plus professionnel à leurs commentaires.

La formatrice déclare dans l'entretien être moins à l'aise avec la question de l'aide à un élève, ce qui pourrait expliquer sa centration sur les questions de choix et d'usage de supports. Mais nous avons par ailleurs relevé une incidence sur son pilotage de la discussion : elle laisse plus de place aux observations et remarques sur les supports et réalise un pilotage plus guidé sur le thème de l'aide.

Globalement elle reste assez fidèle au scénario proposé par les concepteurs (seulement quelques adaptations logistiques comme le fait de projeter via une caméra...) et la mise en œuvre effective semble l'amener à questionner les arguments qu'elle utilise vis-à-vis de ses étudiants pour analyser les aides proposées. Ceci nous conduit à émettre l'hypothèse que les enjeux de formation en arrière-plan de ce type de situation ne sont pas trop éloignés de ceux qu'elle considère comme importants.

## **6.2. Discussion**

Nous avons déjà rappelé en introduction la complexité du travail du formateur que pour qu'un dispositif tel que celui que nous avons conçu aille au-delà de la dimension « mise en activité » des formés et contribue à développer l'exercice de leur vigilance didactique. Nous n'avons pas les moyens d'évaluer les effets du travail de cette formatrice sur le développement de l'exercice de la vigilance didactique chez ses étudiants mais nous pouvons néanmoins discuter des effets possibles. En effet, dans cette séance, en réponse au problème professionnel qui leur est proposé, les formés sont amenés à mobiliser différents gestes, « soutenus » par différentes connaissances mobilisées (ou non) en actes, que la formatrice pointe, soumet à la discussion, conforte ou non, argumente ou fait argumenter... Nous proposons quelques exemples qui illustrent des éléments de la pratique de cette formatrice au cours de cette séance qui nous semblent susceptibles de contribuer au développement chez ses étudiants de l'exercice de leur vigilance didactique.

### ***6.2.1 À propos de la manière dont elle prend appui sur les pratiques « effectives » observées***

La formatrice accorde une importance avérée à l'observation par les formés de la mise en avant et nos analyses montrent que, lors de la phase de discussion, elle prend très régulièrement appui sur les propositions des formés et exploite les potentialités qui se dégagent des gestes professionnels mis en œuvre et / ou de ce

qui est dit à propos de ces gestes professionnels. Elle expose des connaissances en relation avec les pratiques observées, apporte des éléments d'analyse en interrogeant directement les pratiques montrées, sans porter de jugement. Elle aide à comprendre et à analyser les gestes observés permettant ainsi aux étudiants d'envisager des alternatives pas trop éloignées de celles spontanément proposées. Ce faisant, elle veille à accompagner progressivement les formés à observer, analyser, se questionner sur des gestes professionnels, ce qui nous semble une condition nécessaire au développement de l'exercice de la vigilance didactique.

### ***6.2.2 À propos du choix et de l'utilisation des supports***

Comme nous l'avons montré, la formatrice porte une attention particulière à l'usage des supports. Elle cherche à ce que les étudiants se questionnent sur leur choix et leur usage, les amène à mobiliser des connaissances mathématiques ou didactiques pour légitimer leurs propositions. C'est particulièrement le cas lorsqu'au cours de l'épisode 3, elle conduit le groupe à porter un regard critique sur le trait gras dans le tableau de numération et à établir que son absence amènerait à voir le nombre dans sa globalité. Cela lui donne l'occasion de rappeler le principe décimal de la numération et de montrer les avantages d'un autre tableau de numération qui permet davantage de faire le lien avec les mots (centièmes) et les écritures fractionnaires. En questionnant les choix de support des formés au regard de l'impact possible sur les apprentissages des élèves, la formatrice peut contribuer au développement de leur exercice de la vigilance didactique, qui s'exerce aussi lors du travail de préparation.

### ***6.2.3 À propos de l'aide à apporter aux élèves***

La formatrice souligne l'importance de certains gestes professionnels en lien avec des connaissances mathématiques ou didactiques. Par exemple, dans l'épisode 3, elle valorise cette remarque d'une observatrice : « Je trouve ça juste dommage qu'il [Ens1] ait abandonné la lecture du nombre parce que... il aurait juste fallu que tu fasses lire je pense 4 dixièmes, 0 centièmes pour... un quarante » (épisode 3). En pointant ainsi la formulation orale de l'écriture du nombre comme un élément qui a un impact fort sur le sens donné au nombre décimal, la formatrice amène les formés à mettre en relation les observations réalisées avec des connaissances didactiques.

De même, la formatrice met en avant l'importance de la prise en compte des erreurs des élèves. Elle fait par exemple remarquer (avec l'aide d'une formée) que l'enseignant s'appuie sur la réponse et la procédure de l'élève, le fait verbaliser en mobilisant les unités de numération, s'appuie sur ses réussites. Ces gestes sont valorisés par la formatrice qui indique qu'ils permettent à l'enseignant d'aller chercher des informations et à l'élève de verbaliser ses procédures. Elle généralise

en expliquant qu'il est préférable de partir de ce que fait l'élève (et de ses connaissances) plutôt que de souligner simplement ses difficultés.

Ainsi, elle amène les formés à prendre du recul sur les gestes professionnels observés pour aider un élève par la mise en relation avec des connaissances mathématiques et didactiques. Elle vise aussi un certain niveau de décontextualisation de ces connaissances pour permettre aux formés de mieux prendre en compte des connaissances des élèves.

### **6.3. Apports d'ordre méthodologique**

La méthodologie mise au point pour analyser l'activité de cette formatrice dans ce JdR constitue un apport pour nos recherches et ouvre de nouvelles perspectives de questionnement.

L'analyse *a priori* des potentialités de cette situation de formation, qui repose sur la modélisation du dispositif en systèmes didactiques emboîtés, nous a permis de mettre au jour des indicateurs en termes de buts et intentions (sous-buts), susceptibles de caractériser l'activité de la formatrice. Nous pourrions réutiliser cette même méthodologie pour étudier les pratiques de cette formatrice sur un temps plus long et caractériser ses pratiques ordinaires.

Le recours à cette méthodologie peut aussi permettre de comparer les pratiques de plusieurs formateurs lors de la mise en œuvre d'un même scénario. Les caractéristiques du JdR (ouvert, complexe et orienté vers la pratique) constituent en effet un accès privilégié à ce qui guide prioritairement leurs choix dans la gestion des situations de formation, notamment la façon dont ils prennent en compte les gestes professionnels qui émergent, les connaissances des formés ou encore celles qu'ils cherchent à installer. Par ailleurs, de la façon dont ces éléments sont mis en relation par le formateur pourraient émerger des hypothèses sur le développement de l'exercice de la vigilance didactique des formés.

Enfin, la démarche (modélisation, analyse *a priori* des potentialités, indicateurs, analyse de l'activité) nous semble transférable à d'autres dispositifs de formation.

### **6.4. Nouvelles questions de recherche**

En théorie de l'activité, il est fréquent de rechercher les origines d'écarts constatés entre le projet initial (ici celui d'un formateur) et le projet effectivement réalisé (ici la séance de formation observée). Ainsi, nous pourrions prolonger notre étude en questionnant plus avant les choix des formateurs. Il serait notamment intéressant d'interpréter les écarts constatés comme résultant de tensions sous-jacentes que les formateurs auraient à gérer et qui les amèneraient à faire des compromis. Dans le cadre de la présente étude, nous avons constaté que la formatrice cherchait à maintenir un équilibre entre : veiller à maintenir l'engagement des formés et mettre

en évidence ce qui « ne va pas ». En tant que formateur, il est en effet légitime de veiller à ne pas trop remettre en question les propositions des formés au risque de les voir se détourner de l'activité proposée. Il pourrait être intéressant de savoir si cette tension est caractéristique des pratiques de cette formatrice en l'observant dans d'autres situations. Mais il est aussi envisageable que l'existence de cette tension soit liée à certaines spécificités d'une situation de type JdR et il conviendrait d'observer des mises en œuvre par d'autres formateurs.

Par ailleurs, pour mieux rendre compte de la complexité du travail des formateurs, à travers leurs choix lors de la mise en œuvre de ce scénario, nous avons l'intention de les aborder d'un autre point de vue, celui de l'exercice de leur propre vigilance didactique. Ceci nécessitera alors de préciser la transposition de la notion de vigilance didactique des professeurs des écoles aux formateurs à la suite de Houdement et Masselot (2019) : comment définir l'exercice de la vigilance didactique d'un formateur ? Quelles sont les connaissances mises en actes pour l'exercer ? Comment en dégager des traces à partir de l'analyse des pratiques effectives ? ...

Enfin, l'expérimentation par des formateurs de notre scénario pourrait nous permettre de mieux comprendre les conditions de diffusion de ce type de dispositif. À la suite du Québec, cette diffusion commence à se faire en France, par exemple à travers COPIRELEM (2019) qui propose une description argumentée du JdR sur les décimaux étudié dans cet article. Il y a un enjeu important d'accompagnement des formateurs pour leur permettre d'utiliser ce dispositif de façon optimale.

## Bibliographie

- ABBOUD-BLANCHARD, M. et ROBERT, A. (2015). Former des formateurs d'enseignants de mathématiques du secondaire : un besoin, une expérience et une question d'actualité. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 20, 181-206.
- BRIAND, J. et CHEVALIER, M.C. (1995). *Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques*. Hatier, Paris.
- BUTLEN, D., MANGIANTE-ORSOLA, C. et MASSELOT, P. (2017). Routines et gestes professionnels, un outil pour l'analyse des pratiques effectives et pour la formation des pratiques des professeurs des écoles en mathématiques. *Recherches en Didactiques*, 24, 25-40.
- BUTLEN, D. et MASSELOT, P. (2019). Enjeux et modalités de formation pour les professeurs des écoles en didactique des mathématiques. *Revue canadienne d'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies / Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education (numéro spécial*

*intitulé Dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques*), 19(2), 168-188.

CHARLES-PEZARD, M. (2010). Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 30(2), 197-261.

CHARLES-PEZARD, M., BUTLEN, D. et MASSELOT, P. (2011). *Professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques en ZEP : quelles pratiques ? Quelle formation ?* Grenoble : La pensée Sauvage.

CELI, V., MASSELOT, P. et TEMPIER, F. (2019). L'évaluation en mathématiques des professeurs des écoles débutants : quelles alternatives face aux contraintes de la formation ? *Actes du colloque EMF 2018* (p.115-123), Paris : IREM de Paris.

COPIRELEM (2019). *Construire une expertise pour la formation à l'enseignement des mathématiques à l'école primaire : Situations-Ressources-Analyses, Tome 1*, Arpeme.

HOUEMENT, C. et MASSELOT, P. (2019). La vigilance didactique, un concept à interroger pour les formateurs d'enseignants. Communication orale au *colloque Réseau Education et Formation (REF 2019) – Symposium : Le formateur dans les dispositifs de formation, à l'interface entre recherche en didactique et enseignement des mathématiques, Toulouse, 8-11 juillet 2019*.

HOUEMENT, C. (2013). *Au milieu du gué : entre formation des enseignants et recherche en didactique des mathématiques*. Note pour l'Habilitation à Diriger des Recherches. Université Paris Diderot.

LAJOIE, C. (2010). Les jeux de rôles : une place de choix dans la formation des maîtres du primaire en mathématiques à l'UQAM. Dans J. Proulx et L. Gattuso (dir.) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles* (p. 101-113), Sherbrooke : CaÉditions du CRP.

LAJOIE, C., MANGIANTE-ORSOLA, C., MASSELOT, P., TEMPIER, F. et WINDER GUILLE-BIEL, C. (2019). Former à aider un élève en mathématiques : une étude des potentialités d'un scénario de formation basé sur un jeu de rôles, *Revue canadienne d'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies / Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education* (numéro spécial intitulé *Dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques*), 19(2), 168-188.

LAJOIE, C. et PALLASCIO, R. (2001). Role-play by pre-service elementary teachers as a means to develop professional competencies in teaching mathematics, *Proceedings of SEMT '01 - International Symposium Elementary Mathematics Teaching*, Charles University, Prague.

MANGIANTE-ORSOLA, C. (2012). Une étude de la cohérence en germe dans les pratiques de professeurs des écoles en formation initiale puis débutants. *Recherches en didactique des mathématiques*, 32(3), 289-331.

MANGIANTE-ORSOLA, C., MASSELOT, P., PETITFOUR, E., SIMARD, A., TEMPIER, F. et WINDER, C. (2019). Proposition d'un cadre d'analyse de situations de formation de professeurs des écoles. Dans Verscheure I., Ducrey Monnier M., Pelissier M. (dir.) *Enseignement et formation : éclairages de la didactique comparée* (p. 131-142). Toulouse : Presses Universitaires du Midi.

PORTUGAIS, J. (1995). *Didactique des mathématiques et formation des enseignants*, Bern : P. Lang.

ROBERT, A. (2005). Des recherches sur les pratiques aux formations d'enseignants de mathématiques du second degré : un point de vue didactique, *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 10, 209-249.

ROBERT, A. (2008a). Le cadre général de nos recherches en didactique des mathématiques. Dans F. Vandebrouck (dir.) *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (p. 11-22), Toulouse : Octarès Editions.

ROBERT, A. et ROGALSKI, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Revue canadienne d'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies / Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 2(4), 505-528.

VANDEBROUCK, F. (Ed.) (2008). *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*, Toulouse : Octarès.

VANDEBROUCK, F. et ROBERT, A. (2017). Activités mathématiques des élèves avec les technologies numériques, *Recherches en didactique des mathématiques*, 37(2/3), 333-382.

**CLAIRE GUILLE-BIEL WINDER**

ADEF (UR 4671), Aix-Marseille Université (AMU)

claire.winder@univ-amu.fr

**CAROLINE LAJOIE**

Université du Québec à Montréal (UQAM)

lajoie.caroline@uqam.ca

**CHRISTINE MANGIANTE-ORSOLA**

LML (UR 2462), Université d'Artois

Université de Lille

christine.mangiante@univ-lille.fr

**PASCALE MASSELOT**

LDAR, CY Cergy Paris Université, F-95000 Cergy, France

Universités de Paris, Artois, Paris Est Creteil, Rouen

pascale.masselot@cyu.fr

**FRÉDÉRICK TEMPIER**

LDAR, CY Cergy Paris Université, F-95000 Cergy, France

Universités de Paris, Artois, Paris Est Creteil, Rouen

frederick.templier@cyu.fr

## Annexe 1 - Trame pour fiche de préparation

### *Objectifs*

- Aspects mathématiques et didactiques. Les nombres décimaux : définitions, propriétés mathématiques, difficultés des élèves, continuité et ruptures avec les entiers, potentialités didactiques de différents supports.
- Professionnels : Aide aux élèves et utilisation de supports pour l'apprentissage des nombres décimaux.

### *Grandes lignes du déroulement*

1. Quelques rappels sur les décimaux (en groupes ou individuel), discussion collective et synthèse : définition d'un nombre décimal, progression fractions et décimaux, continuité et ruptures avec les nombres entiers.
2. Présentation du JdR : la consigne puis les différents supports (voir annexe 2).
3. Travail en deux temps (par groupes de 3 ou 4 environ) : analyser les productions d'élèves (comprendre les raisonnements, repérer les erreurs, faire des hypothèses sur l'origine de ces erreurs), puis se préparer à intervenir (JdR avec un enseignant + un élève d'un autre groupe) sur une ou plusieurs tâches indiquées. Répartir les tâches entre les groupes de façon à ce qu'il y ait au moins deux groupes différents qui travaillent sur une même tâche.
4. Mises en avant. Rappel de l'enjeu du JdR: identifier des critères pour une intervention judicieuse auprès d'un élève. Rappeler qu'il s'agit d'éviter de traiter l'erreur en surface. Désignation d'un étudiant pour jouer le rôle d'un élève et d'un autre pour jouer celui de l'enseignant. Celui qui joue le rôle de l'élève est dans un autre groupe (mais il a travaillé sur la même tâche). Tous les autres étudiants sont les « observateurs ». Pour les observateurs, il est possible de donner les critères d'observation avant le premier JdR ou bien de les amener progressivement (laisser libre l'observation pour le premier JdR , après la discussion qui suit le premier JdR , interroger sur des critères à prendre en compte puis donner quelques critères d'observation à chaque groupe). Trois ou quatre mises en avant consécutives : tâches 1, puis 2, puis 5 et plus si le temps le permet. Après chacune : analyse de la mise en œuvre observée en utilisant les critères donnés ; compléments, par exemple autres pistes d'aide (apports des autres groupes qui ont travaillé sur la même tâche) ?
5. Synthèse et ouverture. L'institutionnalisation peut commencer à partir de questions du type : quels conseils pourriez-vous donner à un enseignant débutant pour aider des élèves pour ces tâches ? (pour le moment conseils généraux et contextualisés). Reprendre chacun des critères (exemples en annexe 2), en essayant

de les voir sous forme de propositions pour l'enseignant cette fois. Des éléments de réponse concernant les supports matériels et les aides sont proposés ci-dessous. Discuter aussi des tâches pour lesquelles nous n'avons pas observé de JdR. Puis dégager des éléments décontextualisés sur les difficultés des élèves sur les décimaux, sur l'importance de leur compréhension par l'enseignant pour agir mais aussi sur l'utilisation des supports proposés dans le JdR et leur intérêt et limite pour aider les élèves. Demander ensuite aux étudiants de lire un document présentant des exemples d'aides sur la comparaison des décimaux et de relever des stratégies d'aide. Faire le point avec eux après.

*Supports matériels.* Le choix du support matériel est judicieux *s'il permet d'illustrer ce que l'élève doit faire et doit comprendre*. L'enseignant prend appui sur le support matériel pour amener l'élève à mieux comprendre... en mettant en relation les actions sur le matériel et la procédure de l'élève (comprendre son erreur, la mettre en défaut) ou celle visée (comprendre les apprentissages visés). Si le matériel permet des rétroactions ça peut être intéressant (mais ne suffit pas toujours à aider à dépasser les erreurs). Remarque importante : Ce n'est pas toujours l'action sur du matériel par l'élève qui importe mais le changement de point de vue qu'il permet. Si l'élève traite le nombre décimal comme deux entiers séparés par une virgule, il faut « sortir » du point de vue « écriture » pour aller vers un autre permettant de donner du sens à cette écriture : mesure de longueur, mesure d'aire, graduation, ... ou bien rappeler la signification de la valeur des chiffres par le tableau de numération (mais risque d'astuce). Ainsi on peut se contenter parfois de faire référence au matériel pour favoriser une anticipation de l'action.

*Aides.* L'enseignant amène l'élève à comprendre son erreur *en partant de ce que l'élève a fait, en comprenant sa logique et en lui demandant d'explicitier* (démarche ascendante : des connaissances de l'élève vers les savoirs visés) pour ne pas chercher à tout reconstruire avec l'élève depuis le début mais essayer de comprendre où il en est. On peut aussi partir des savoirs en les faisant rappeler (démarche descendante) et voir si l'élève les a appliqués correctement, mais plutôt pour un élève en réussite qui a fait une erreur ponctuelle. L'enseignant évite de trop guider « pas à pas » l'élève *en laissant certaines choses à la charge de l'élève* comme par exemple en demandant comment il pourrait utiliser tel matériel pour vérifier, ... L'enseignant fait en sorte que l'élève puisse réinvestir ce qu'il a appris *en terminant l'aide par un retour sur la procédure et/ou les avoirs en jeu*. Ne pas se contenter de l'aider à réussir la tâche mais lui permettre de comprendre les savoirs mathématiques en jeu (aide productive/aide constructive).

## Annexe 2 - Jeu de rôles sur les nombres décimaux

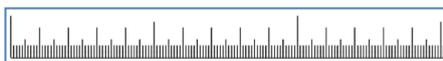
### Consigne

Vous avez proposé à vos élèves de CM1 ou de CM2 les tâches et exercices suivants, qui font tous intervenir des nombres décimaux. Vous avez sous les yeux des solutions d'élèves à ces tâches et exercices. Vous souhaitez aider ces élèves à ne plus commettre ces erreurs et vous êtes bien entendu soucieuses et soucieux de ne pas régler les problèmes en surface seulement mais plutôt en profondeur. Vous cherchez donc à comprendre les erreurs commises par les élèves, et donc à comprendre le raisonnement fait par chacun de ces élèves. Enfin, cherchez un moyen d'intervenir en utilisant du matériel, des dessins, ... *Attention : vous devez éviter de donner des trucs !!! Vos élèves doivent donner du sens le plus possible à ce qu'ils font.* Chaque enseignant.e désigné.e aura quelques minutes pour identifier une erreur commise par un élève au tableau, pour identifier son raisonnement et pour débiter son intervention (en partant de l'erreur et du raisonnement de l'élève et non en partant à neuf !). Par groupes de 4 environ, vous allez donc faire une analyse de ces productions d'élèves afin de comprendre les raisonnements sous-jacents et planifier une intervention auprès de ces élèves, en utilisant les supports proposés ou des dessins... Voici quelques critères qui guideront l'analyse de vos interventions : le choix du support matériel est-il judicieux ? L'enseignant prend-il appui sur le support matériel pour amener l'élève à mieux comprendre ? L'enseignant amène-t-il l'élève à comprendre son erreur ? L'enseignant évite-t-il de guider « pas à pas » l'élève ? L'enseignant fait-il en sorte que l'élève puisse réinvestir ce qu'il a appris ?

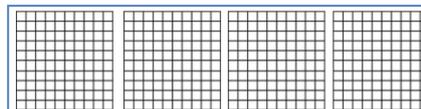
### Supports proposés

Monnaie (pièces de 1 cent, 2 cents, 5 cents, 10 cents, 20 cents, 50 cents, 1 €, 2 €).

Plusieurs droites graduées du type ci-contre.



Une feuille présentant un ensemble de surfaces quadrillées.



Une feuille présentant un ensemble de bandes.



Deux tableaux de numération

Partie entière									Partie décimale		
Millions			Milliers			Unités			Dixième 0,1	Centième 0,01	Millième 0,001
c	d	u	c	d	u	c	d	u			

1 000	100	10	1	1/10	1/100	1/1000
milliers	centaines	dizaines	unités	dixièmes	centièmes	millièmes

**Tâches mathématiques proposées aux élèves et réponses d'élèves**

**Tâche T<sub>M1</sub>**

Entoure les écritures qui représentent 14/10 (réponse de l'élève en gras) :

140	1,40	1 + 4/10	1,04	<b>1,4</b>	0,14
-----	------	----------	------	------------	------

**Tâche T<sub>M2</sub>**

Sur chaque ligne, entoure le plus petit des trois nombres (réponses de l'élève en gras et surlignée) :

<b>3,7</b>	7,1	5,1
5,21	5,15	<b>5,12</b>
<b>7,3</b>	7,28	7,401
6,04	<b>6,4</b>	6,44

**Tâche T<sub>M3</sub>**

Voici une liste de décimaux : 4,25 ; 3 ; 2,7 ; 4,2 ; 3,9 ; 2,12 ; 3,09.

Écris ces nombres du plus petit au plus grand dans les cases suivantes :

<b>2,7</b>	<b>2,12</b>	<b>3</b>	<b>3,09</b>	<b>4,2</b>	<b>4,25</b>	
------------	-------------	----------	-------------	------------	-------------	--

**Tâche T<sub>M4</sub>**

Par rapport à 7, quel est le nombre le plus proche : 6,9 ou 7,08 ?

Réponse de l'élève : **6,9**

**Tâche T<sub>M5</sub>**

a- Peux-tu citer 3 nombres compris entre 1,8 et 2,4 ? Si oui, écris-les.

Réponse de l'élève : **1,9 – 2,3 – 2,2**

b- Même question entre 2,5 et 2,6 ? Réponse de l'élève : **On peut pas.**

c- Même question entre 2 et 2,01 ? Réponse de l'élève : **On peut pas.**

**Tâche T<sub>M6</sub>**

0,8 + 0,4 = ..... Réponse de l'élève : 0,8 + 0,4 = **0,12**

**Annexe 3 - Transcription de la mise en avant sur la tâche mathématique T<sub>M1</sub>**

L'enseignant de la prise 1, au moment d'utiliser du matériel, demandera d'arrêter. La formatrice acceptera un échange enseignant-élève. On passera alors à la prise 2 avec une enseignante.

**Tâche 1 – prise 1**

Ens. J'ai vu que tu avais entouré une seule bonne réponse. J'aimerais que tu me lises ce nombre-là.

Él. Ça se lit quatorze sur dix.

Ens. Si on utilise les termes de la numération décimale, qu'est-ce que ... comment on va s'exprimer ?

Él. Si j'ai dix au dénominateur, ça veut dire que je suis du coup dans les dixièmes.

Ens. Si tu relis en entier (*il pointe 14/10*)

Él. Du coup ça me fait un virgule 4 dixièmes.

Ens. Non. Relis vraiment... Alors ici on a le dénominateur (*il l'encercle*) et le numérateur (*il l'encercle*). Lis-moi juste le numérateur avec...

Él. Ça fait quatorze dixièmes.

Ens. Ok super. Donc notre nombre c'est quatorze dixièmes. Tu vas me relire tous les nombres de cette frise. On va essayer de comprendre un peu.

Él. Alors ... Cent quarante ; un virgule quarante ;

Ens. Je te laisse tous les lire.

Él. Un plus quatre dixièmes ; un virgule zéro quatre ; un virgule quatre ; zéro virgule quatorze.

Ens. Ok. Tu m'as lu en fait (*les nombres*) exactement comme tu avais lu le nombre de départ (*quatorze sur dix*). Donc j'aimerais que tu réutilises les termes de la numération décimale pour me relire chacun des nombres. En gros ça veut dire en séparant les unités, les dixièmes, les centièmes et que tu essaies de /

Él. Alors cent quarante unités.

Ens. Tu comprends ce que ça veut dire ?

Él. Oui, ça veut dire que j'ai cent quarante unités.

Ens. Voilà. Très bien. Ensuite.

Él. Une unité et quarante centièmes.

Ens. Super ! Une unité et quarante centièmes. Très bien.

Él. Ensuite j'ai une unité plus quatre dixièmes. Ensuite j'ai une unité et quatre centièmes.

Ensuite j'ai unité et quatre dixièmes. Zéro unité et quatorze centièmes.

Ens. Est-ce qu'il y en a qui ressembleraient à ce que tu as dit ici ?

Él. Je ne me souviens plus de ce que j'ai dit. (*On n'entend pas bien mais on décide de prendre du matériel.*)

Ens. Alors. Non, honnêtement, je ne sais pas. Je ne suis pas inspiré. Ce n'est pas le matériel que je comptais utiliser, je ne sais pas comment formuler, alors voilà.

**Tâche 1 – prise 2**

Ens. Une bande correspond à une unité. Les bandes, on les a coupées en dix parties et ça va te représenter ici des dixièmes. Du coup, une bande entière contient dix dixièmes (*elle compte*). Dix dixièmes, si tu remarques, ça te fait une unité. Donc tu peux t'écrire une

conversion... qu'une unité ça te fait dix dixièmes (*elle écrit : 1 unité = 10 dixièmes*)  
 Ens. Et ici qu'est-ce qui est représenté selon toi ? (*Elle pointe un dixième qui a été partagé en centièmes*).

Él. Ce qu'il y a à l'intérieur du dixième ?

Ens. Oui. Et qu'est-ce qu'il y a à l'intérieur du dixième ?

Él. Des centièmes ?

Ens. Très bien. Et combien il me faut de centièmes pour avoir un dixième ?

Él. Dix.

Ens. Très bien. Dix dixièmes vaut un centième (*elle écrit 10 dixièmes = 1 centième*).

Ensuite, selon toi, combien je vais avoir besoin de centièmes pour former une unité ?

Él. Dix.

Ens. Très bien. Donc...

Obs. C'est dix centièmes qui est égal à un dixième.

Ens. Ah oui, oui, oui, pardon. Merci. Dix centièmes est égal à une unité. Donc... Essaie avec ces bandes-là... (*On sent un brouhaha dans la classe et Form dit stop*) Pour former ce nombre-là, qu'est-ce que tu vas prendre comme bandes ?

Él. Alors... une bande entière et quatre dixièmes ou quatre petites bandes comme ça (*les dixièmes non subdivisés*).

Ens. Alors tu as ça (*on devine que c'est une bande unité*) et tu en as quatre comme ça (*on devine que c'est quatre dixièmes de bandes*)

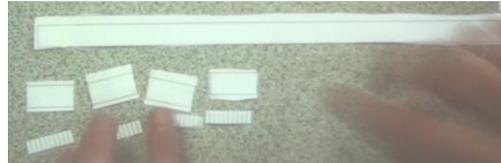
Ens. Qu'est-ce que tu pourrais faire comme échange, par rapport aux rapports... par rapport aux conversions qu'on t'a données ? Qu'est-ce que tu pourrais faire ? (*pas de réponse*). On a dit par exemple qu'une unité c'était dix dixièmes (*Ens fait référence à ce qu'elle a écrit sur la feuille contenant les bandes*)

1 unité = 10 dixièmes

1 dixième = 10 centièmes

100 centième = 1 u

Donc par exemple, cette u/, cette bande-là (*elle pointe la bande unité*), tu aurais pu prendre dix dixièmes comme ça. On a vu aussi qu'un dixième ça fait dix centièmes. (*L'élève manipule alors les bandes*)



Oui, très bien. Donc si maintenant je t'enlève ceci (*elle enlève les quatre dixièmes qui n'ont pas été subdivisés en centièmes, et rapproche les petites bandes subdivisées de la grande bande...*) Lis-moi ce nombre.

Él. Une unité et (*il compte*) 1, 2, 3, 4, centièmes... et quarante centièmes.

Ens. Parfait. Est-ce que tu retrouves ce nombre sur ta... (*feuille*) ?



Él. Une unité et quarante centièmes (en pointant).