



Quels sont les effets d'une formation en didactique des mathématiques sur les pratiques de futurs enseignants du primaire ?

Céline Nihoul

CREM – 31 janvier 2025

Contexte

- ♦ Point de départ : expérience professionnelle en tant que formatrice de futurs enseignants.

Questions initiales

- 1) Quels sont les contenus à aborder dans une formation mathématique pour des futurs enseignants de l'école primaire ?
- 2) Les futurs enseignants s'appuient-ils sur la formation qu'ils ont reçue pour exercer leur métier ?

- ♦ Objectif : étudier la formation et les traces de celle-ci lorsque les futurs enseignants sont en stage.

Plan

- ♦ La formation initiale des enseignants en mathématiques
- ♦ Les pratiques enseignantes
- ♦ La récolte de données : méthodologie
- ♦ Quelques résultats sur la notion d'aire
- ♦ Analyse de deux formations mathématiques
- ♦ Analyse des pratiques de deux stagiaires
- ♦ Conclusion

La formation initiale

La formation

- ♦ La formation mathématique des futurs enseignants doit contenir différents types de connaissances (Bednarz & Proulx, 2009; Houdement & Kuzniak, 1996; Houdement, 2013; Sayac, 2012) :
 - ♦ Connaissances mathématiques
 - ♦ Connaissances didactiques
 - ♦ Connaissances pédagogiques
 - ♦ Connaissances institutionnelles
- ♦ Les connaissances pédagogiques permettent de développer la vigilance didactique (Butlen & Masselot, 2019).

La formation initiale

Le formateur

- ♦ Le rôle du formateur est
 - ♦ D'accompagner l'enseignant novice dans l'évolution de ses pratiques (Choquet, 2022).
 - ♦ Préparer à la maîtrise des différentes connaissances (Taveau, 2009).
 - ♦ Mettre en pratique ces connaissances (Taveau, 2009).
 - ♦ Améliorer l'enseignement des mathématiques à un niveau scolaire donné (Taveau, 2009; Vergnes, 2001).
- ♦ Les formateurs se concentrent surtout sur le développement de la maîtrise des connaissances mathématiques (Roy, 2006; Sayac, 2006).
- ♦ Il y a une grande diversité des profils de formateur (Taveau, 2009).

La formation initiale

Les formés

- ♦ Bagages de connaissances mathématiques très différents (Morin, Theis & Rosa-Francoeur, 2012).
- ♦ Difficultés importantes dans la maîtrise des connaissances mathématiques (Adihou & Arsenault, 2012; Adihou, Arsenault & Marchand, 2006; Morin, 2008; Sayac, 2006; Taveau, 2009).
- ♦ Rapport conflictuel aux mathématiques (Sayac, 2006).
- ♦ Sentiment d'échec en mathématiques (Taveau, 2009).
- ♦ Difficultés à aborder les connaissances didactiques (Morin, 2008).
- ♦ Niveau suffisant des connaissances mathématiques pour bien enseigner (Sayac, 2006).

La formation initiale

Chez nous

Tris, classements, rangements, sériations. Logique des propositions et des conditions. Éléments de théorie des ensembles.	Proposition UE : Traitements de données UE mixte
Étude des nombres, ensembles de nombres, contes mathématiques. Systèmes de numération. Arithmétique. Résolutions de problèmes. Initiation aux opérations.	Proposition UE : Nombres et introduction aux opérations UE mixte

- ♦ La formation s'étale sur 3 ou 4 ans (RFIE).
- ♦ Les formés rencontrent des difficultés mathématiques et n'aiment pas la discipline.
- ♦ Les connaissances mathématiques sont définies dans des référentiels (HE, Consortium).
- ♦ Les connaissances didactiques ne sont pas précisées.

Les pratiques enseignantes

- Cadre théorique : Double Approche (Robert & Rogalski, 2002).

Hypothèses théoriques

- 1) Les enseignants sont considérés comme des professionnels exerçant un métier.
- 2) Les enseignants opèrent des choix de contenus mathématiques et de gestion de classe dans l'objectif de faire apprendre leurs élèves (approche didactique).
- 3) Ces choix s'expliquent aussi par des contraintes institutionnelles, sociales ou personnelles (approche ergonomique).
- 4) Les pratiques enseignantes sont, à terme, complexes, stables et cohérentes.
- 5) La cohérence des pratiques des enseignants novices/débutants est en germe dès la formation (Mangiante-Orsola, 2012).

Les composantes des pratiques

Les pratiques enseignantes (formateurs et novices) sont étudiées suivant cinq composantes (Robert, 2004) :

- ♦ La composante **cognitive** : choix de contenus, de tâches, organisation des contenus, types de connaissances, ...
- ♦ La composante **médiative** : choix des déroulements, discours, ...
- ♦ La composante **institutionnelle** : programme, horaire, manuels, ...
- ♦ La composante **personnelle** : représentations, expérience, parcours, connaissances de l'enseignant, ...
- ♦ La composante **sociale** : contraintes liées à l'établissement, collègues, parents, élèves, ...

Problématique

Comment les pratiques du formateur influencent-elles les pratiques des enseignants novices de l'enseignement primaire ?

Méthodologie (1 / 2)

Les formateurs

- ♦ Etudier les composantes des pratiques de deux formateurs.
- ♦ Comparer les pratiques des formateurs afin d'en déterminer des régularités et des variabilités.

Les novices

- ♦ Etudier les composantes des pratiques de deux novices.
- ♦ Comparer les pratiques des novices afin d'en déterminer des régularités et des variabilités.

Etudier les pratiques des novices au regard de celles de leur formateur.

Méthodologie (2 / 2)

- ♦ Choix : cibler la notion mathématique de « l'aire d'un polygone ».
- ♦ Notion vue dans la formation et sujet de stage en B2.
- ♦ Pour inférer des éléments sur les composantes des pratiques :
 - ♦ Etat des lieux des connaissances didactiques (cognitive)
 - ♦ Analyse du référentiel de Tronc commun (institutionnelle)
 - ♦ Analyse de la séquence d'enseignement prévue et réalisée (cognitive, médiative)
 - ♦ Entretiens (sociale, personnelle)

Connaissances didactiques (1 / 2)

- ♦ La notion d'aire a été un objet à enseigner avant qu'elle ne soit un savoir reconnu et identifié (Perrin-Glorian, 1990).
- ♦ La notion d'aire (grandeur) permet de relier le cadre géométrique et le cadre numérique (Perrin-Glorian, 1990).
- ♦ De nombreuses confusions peuvent émerger (Douady & Perrin-Glorian, 1984; Héraud, 1991; Perrin-Glorian, 1990) :
 - ♦ aire-surface,
 - ♦ aire-nombre,
 - ♦ aire-périmètre,
 - ♦ aire-mesure.

Connaissances didactiques (2 / 2)

- ♦ L'enseignement de la notion d'aire se limite souvent à l'apprentissage et à l'usage des formules, ce qui prive l'élève d'intuition et de preuves accessibles (Boule, 2001).
- ♦ L'enseignement ne permet pas une mise en relation des conceptions « forme » et « nombre » par les élèves (Perrin-Glorian, 1990).
- ♦ Démarche préconisée : le découpage-recollement de surfaces/division méréologique (Duval, 2005) ; pavage de surfaces.



Référentiel du Tronc Commun

Mathématiques

- ♦ Champ 2 : Des grandeurs à la relation entre variables

P4	P5	P6
• Définir l'aire • Enoncer la formule du calcul de l'aire du rectangle et du carré. • Déterminer l'aire dans un quadrillage en cm^2. • Calculer l'aire en appliquant la formule.	• Enoncer la formule du calcul de l'aire du parallélogramme. • Déterminer l'aire du parallélogramme en lien avec l'aire du rectangle. • Calculer l'aire en appliquant la formule.	• Enoncer les formules du calcul de l'aire des quadrilatères et des triangles. • Déterminer l'aire d'un triangle, d'un losange et d'un trapèze en lien avec l'aire d'un rectangle. • Calculer l'aire en appliquant la formule.

Les formateurs

- ♦ Deux formateurs : F1 et F2.
- ♦ Documents : extraits des entretiens, informations supplémentaires, séquence prévue et donnée aux futurs enseignants et le déroulement correspondant en classe.

Mise en atelier

Sur la base des documents fournis,

- inférez des éléments sur les composantes des pratiques pour chaque formateur,
- précisez le type de connaissances présentes dans la formation.

Résultats de l'analyse

Personnelle	Sociale	Institutionnelle	Cognitive	Médiative

Les formés

- ♦ Deux enseignants novices : N1 et N2.
- ♦ Documents : informations sur les novices, séquence prévue et donnée aux élèves et le déroulement correspondant en classe.

Mise en atelier

Sur la base des documents fournis, inférez des éléments sur les composantes des pratiques pour chaque novice.

Résultats de l'analyse

Personnelle	Sociale	Institutionnelle	Cognitive	Médiative

Confrontation

Mise en atelier

Sur la base des analyses précédentes,

- reliez, si possible, les novices à la formation proposée par F1 ou F2.
- inférez des éléments sur la manière dont les pratiques du formateur ont pu influencer les pratiques des novices.

Premiers résultats

Problématique

Comment les pratiques du formateur influencent-elles les pratiques des enseignants novices de l'enseignement primaire ?

- ♦ Les composantes personnelle et sociale des formateurs influencent fortement la formation proposée: diversité des statuts, d'expérience, de rapport à la recherche chez le formateur (DeBlois & Robert, 2022; Robert & Vivier, 2015).
- ♦ La composante cognitive du formateur influence a minima la composante cognitive du novice.
- ♦ Les composantes cognitive et médiative du formateur peut influencer la composante personnelle du novice.
- ♦ La composante cognitive du formateur peut influencer les composantes cognitive, médiative et institutionnelle du novice selon le type de connaissances développées.

Conclusion

- ♦ Intégrer des connaissances institutionnelles, didactiques et pédagogiques semblent aider les novices dans la réalisation de la séquence d'enseignement et dans les déroulements.
 - ➔ La formation mathématique devrait aborder tous les types de connaissances et développer une certaine vigilance didactique chez les novices.
- ♦ Des effets directs et réflexifs de la formation sur les pratiques des novices sont observés (Choquet, 2022).
- ♦ La transposition entre la formation reçue et sa mise en pratique dans les classes reste encore très difficile pour les novices.
 - ➔ La composante médiative de la pratique des novices doit être un enjeu de la formation.
- ♦ Perspectives :
 - ♦ Améliorer le dispositif de formation,
 - ♦ Augmenter l'échantillon pour affiner les analyses.