

Table des matières

Sommaire	7
Présentation de l'ouvrage	9
Introduction : former les enseignants, une piste importante pour améliorer la situation de l'enseignement des mathématiques	9
I. Rappel des démarches présentées dans le tome 1	12
II. Quoi de neuf dans le tome 2 ? Une présentation globale.	13
III. Les résumés des différents chapitres	15
Partie 1.	15
Partie 2. Compléments.	19
La démarche globale adoptée dans ce livre sur les formations professionnelles des enseignants de mathématiques du secondaire	23
Un préambule : ce qui est visé dans nos formations ou... la didactique des mathématiques ne saurait « casser des briques »	24
I. Les apprentissages des élèves dans nos recherches en didactique des mathématiques	25
1. Les activités des élèves au centre des études sur les liens enseignements/apprentissages	25
2. Activités et/ou actions des élèves ?	26
3. Analyses de tâches et scénario : du local au global	27
4. Les déroulements en classe	29
5. Retour sur le processus individuel de conceptualisation	31

6. Un zoom sur les élèves en difficulté	32
II. Nos recherches, résultats et premières conséquences sur les pratiques enseignantes	33
1. Des analyses mixtes, didactiques et ergonomiques	33
2. Des résultats de recherches sur les pratiques	35
3. Implications des recherches sur les pratiques et premières conséquences en formation	38
III. Formations professionnelles des enseignants de mathématiques du secondaire : questions de modalités	41
1. À quoi former ? Des questions de transposition des recherches en didactique des mathématiques (pour les enseignants du secondaire).	41
2. Questions de modalités de formation : sur la notion de ZPDP pour concevoir des formations professionnelles des enseignants de mathématiques du second degré	42
3. Partir des pratiques : les formations à l'envers	44
Conclusion : questions ouvertes	45
1. Côté apprentissages : des évaluations encore insuffisantes et des questions de différences	46
2. Côté pratiques et formations : des paris sur les formations et des évaluations insuffisantes	46
L'étude des déroulements des cours (moments d'exposition des connaissances) – l'outil « proximités »	47
I. Rôle des cours en classe dans les apprentissages	48
1. Le cours, un maillon des apprentissages	49
2. Le cours un « réservoir » de pseudo concepts ?	50
3. Deux hypothèses complémentaires pour penser les cours	51
II. Les analyses des déroulements des moments de cours en recherche	53
1. Étude des activités des élèves pendant les cours	54
2. L'outil « proximités » pour étudier le déroulement des cours	54
3. Différents types de proximités dans le discours de l'enseignant	56
4. Justifier ces distinctions	59
II. Analyses de séances de cours utilisant les proximités	60

1. Analyse d'une séance de cours en classe de seconde sur la résolution d'une inéquation du second degré avec un tableau de signes	61
2. Analyses de séances sur le sens de variation des fonctions en seconde.	63
IV. Retour aux formations	66
1. En guise d'amorce : une alternative aux vidéos	66
2. Étude des réponses des enseignants au questionnaire en annexe 1.	67
3. Étude des réponses des élèves à un questionnaire sur les cours	67
4. Pour continuer	68
Conclusion : discussion sur les proximités et objectifs en formation	69
1. Un bilan	69
2. Des questions qui restent ouvertes sur les proximités	70
3. La production de proximités : une marge de manœuvre locale, conjoncturelle, variable, et très liée aux choix de contenus	71
4. Exercer une vigilance permanente pendant les cours : une posture à travailler en formation	72
5. Une migration de l'outil « proximité » en formation	72
Annexes	73
Annexe 1 - Les questionnaires pour le professeur ou les élèves (Chappet-Paries <i>et al.</i> , 2017b, document de formation LDAR n°16)	73
Annexe 2 - Comment le relief nous sert dans nos analyses des activités d'introduction et des débuts de cours pour différents types de notions	75
Annexe 3 - Éléments de programme sur les inéquations en seconde	79

Un cours sur l'introduction du théorème de Thalès en troisième REP : le travail de l'enseignant en classe 81

Introduction 81

I. Du relief sur le théorème de Thalès en classe de troisième au scénario utilisé par l'enseignant filmé. 82

1. Des éléments de relief issus du document initial. 83

2. Le début du scénario 87

II. Le déroulement du moment d'exposition des connaissances : toujours proche de ce qui vient des élèves - vers une logique d'action 94

1. Le premier épisode de cours : une installation en douceur, dans la continuité de ce qui précède, où la formule n'est pas centrale (cf. transcription en annexe 1) 95

2. Un appui constant sur le travail des élèves, adapté à la classe et aux contraintes	99
3. Une logique d'action particulière : le pari du sens	103
III. Le rôle du contexte.	105
1. L'incident du rapporteur : un malentendu classique.	105
2. Le suivi d'un élève	106
3. Un exercice d'application immédiate décevant.	106
4. Une ZPD collective : tout commence au premier exercice d'application ?	109
IV. Un scénario de formation pour étudier le début du cours sur le théorème de Thalès à partir des pratiques (et sans vidéos)	111
1. Du scénario au relief.	111
2. Des déroulements où on peut constater que l'enseignant tient constamment compte des élèves.	112
3. Mais à quel prix ce pari du sens ?	112
Conclusion : à quoi peuvent servir en formation des documents issus de recherches ?	113
Le cas de ressources sur le net	114
Annexes	114

Formations aux technologies numériques – De l'analyse des pratiques à leur développement. 127

Introduction	127
------------------------	-----

I. Objectifs et propositions de départ	129
--------------------------------------------------	-----

II. Des résultats sur les pratiques pour appuyer les formations	132
---------------------------------------------------------------------------	-----

1. Tensions dans l'activité de l'enseignant	134
-------------------------------------------------------	-----

2. Interactions enseignant-élève : spécificités des diagnostics et des aides	137
----------------------------------------------------------------------------------------	-----

3. Un exemple d'une tâche supposée être ordinaire, mais...	139
----------------------------------------------------------------------	-----

III- Formation des enseignants et de leurs formateurs à l'utilisation des technologies en séances d'exercice	141
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

1. Exemple d'une situation considérée comme robuste par les enseignants.	143
----------------------------------------------------------------------------------	-----

2. Exemples de diagnostics des difficultés et des aides apportées.	146
----------------------------------------------------------------------------	-----

Pour conclure	154
Annexes	156
Évaluation des apprentissages des élèves en mathématiques : un levier pour la formation des formateurs et des enseignants	165
I. Former à et par l'évaluation des apprentissages des élèves : un exemple de dispositif de formation	165
1. Pourquoi passer par l'évaluation ?	165
2. Descriptif de la formation prise comme exemple dans ce chapitre	166
II. Une définition de l'évaluation opérationnelle pour la recherche et la formation	167
1. Définition(s) de l'évaluation	167
2. Différentes fonctions de l'évaluation imbriquées dans les pratiques, jouant un rôle plus ou moins grand dans les apprentissages	168
3. L'évaluation dans les pratiques ordinaires des enseignants : la nécessité de l'observation en classe	170
III. Une formation reposant sur l'analyse des pratiques d'évaluation en classe	171
1. Premier temps de la formation : réponse à un questionnaire sur les pratiques d'évaluation	171
2. Second temps de la formation : constitution d'un test diagnostique commun	173
3. Troisième temps de la formation : analyse de vidéos de classe	176
4. En complément (ou à la place) de l'analyse de vidéo : analyse de transcription	183
Conclusion	185
1. Des outils pour mieux observer la classe	186
2. Des effets sur les pratiques, et sur les apprentissages des élèves	186
Annexes	188
Actions de formation concernant le rôle du langage verbal dans l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques	191
I. Quelques éléments issus des recherches en didactique des mathématiques sur le rôle du langage verbal dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, et enjeux de formation associés	193

1. Des pratiques langagières spécifiques aux mathématiques	193
2. Les rôles du langage verbal dans la classe de mathématiques	197
3. Le langage verbal comme enjeu de formation.	202
II. Deux exemples	203
1. Formes et usages du langage verbal, malentendus et inégalités d'apprentissage	203
2. Utilisation de productions d'élèves (en formations initiale ou continue)	213
Conclusion	223
Annexe	225

Exemples tirés de pratiques de formation initiale s'inscrivant dans la démarche générale commune d'une formation « à l'envers » 227

Préambule : des aménagements (nécessaires ?) pour une démarche de formation initiale « à l'envers »	227
1. Une grande diversité initiale entre les formés mais des caractéristiques partagées	228
2. Par quoi remplacer l'expérience professionnelle sur laquelle on s'appuie dans les formations continues et continuées, avec quels risques ?	228
3. Prévoir de faire face également individuellement au déficit d'expérience, et de stabilité des premières pratiques	229
4. Comment finalement gérer collectivement cette hétérogénéité renforcée ?	230

I. Formation initiale « à l'envers » de futurs enseignants de mathématiques : une démarche globale illustrée 231

1. Des éléments de contexte et des choix positionnés à un niveau global de la formation initiale de futurs enseignants de mathématiques	232
2. Un premier exemple : le dispositif de la « question du jour ».	235
3. Un deuxième exemple : les cahiers d'élèves	241
4. Un troisième exemple : le(s) traitement(s) de l'erreur dans les pratiques enseignantes	248
5. Un quatrième (et dernier) exemple : la (délicate) question des ressources ?	253

II. Retour sur une démarche globale de formation initiale « à l'envers » : un zoom sur le travail sur les composantes et la ZPDP 261

Simulateurs et ingénieries de formation 265

Introduction	265
------------------------	-----

I. Les simulations informatiques pour former des enseignants : un panorama	266
1. Les simulateurs informatiques dans la formation professionnelle	266
2. Remplacer l'analyse vidéo par la simulation	267
II. La conception d'un simulateur informatique de classe	268
1. De la situation aux vidéos de classe à l'origine de la simulation	269
2. Analyse a priori de la situation	271
3. Les résultats des observations de classe : vers les connaissances et savoirs de formation	275
4. Des vidéos de classe au simulateur	277
III. Les simulateurs en formation	282
1. Un scénario de formation initiale et continue	282
2. Discussion et limites	286
Conclusion	289
Annexe : Les différents simulateurs existants	289

Des données quantitatives à partir d'évaluations à grande échelle, les premières conséquences de la réforme du lycée, les changements dans le métier et les dernières réformes des formations	297
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

I. Données chiffrées sur l'enseignement des mathématiques en France ces dernières années et bilans : évaluations nationales (CEDRE 2014, 2019) et internationales (PISA 2018, TIMSS 2019)	298
II. La réforme des lycées : trois communiqués du Collectif Maths-Sciences sur la réforme du lycée	300
1. Impact de la réforme du lycée général sur les profils scientifiques des élèves de terminale (13 septembre 2022)	300
2. Réforme du lycée général : vers des sciences sans filles ? (4 octobre 2022)	301
3. Impacts de la structure du lycée général : filles, maths et sciences économiques et sociales (7 février 2023)	302
III. Les nouvelles donnes du métier (deux questionnaires)	303
1. Enseignante en collège très expérimentée (formatrice)	303

2. Enseignante de collège expérimentée, formatrice.	305
IV. Les nouvelles donnes de la formation initiale des enseignants du secondaire, suivies d'une réflexion sur des objectifs non négociables du développement professionnel en jeu	308
1. Quelles sont les raisons de cette instabilité ?	308
2. Pour les équipes pédagogiques : adaptation permanente et épuisement chronique.	311
3. L'accompagnement des stages	312
4. La formation à la recherche et par la recherche se réduit comme une peau de chagrin	314
5. Les invariants de la formation	315
Conclusion : par-delà les nouvelles donnes ?	317
Aux sources de la ZPD (externe - interne) et de la théorie de l'acti- vité, quelques pistes	319
I. La ZPD chez Vygostki	319
II. Les prises de conscience	321
III. Les activités et les actions	321
IV. Le collectif	322
V. Pseudo-concepts, préconcepts et niveaux de conceptualisation	322
VI. Retour à l'apprentissage des mathématiques - le méta	323
VII. Discussion	324
VIII. Une extension du côté du développement professionnel des pratiques	325
Des neurosciences à l'enseignement des mathématiques - pre- miers constats, premières interrogations	327
I. L'IRM, Le « Triple code » et le « recyclage neuronal »	328
1. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle pour l'étude de la cognition	329
2. Le « triple code », un modèle de la connaissance numérique	330
3. Le « recyclage neuronal » à l'origine de l'apprentissage	332

II. La recherche coordonnée par Dehaene sur les fractions.	334
1. Le « modèle du triple code » : cadre théorique du « test de la ligne numérique ».	334
2. Analyse du contenu du test puis de trois questions et des réponses obtenues	336
III. La recherche coordonnée par Houdé sur les décimaux	340
1. Validation d'un biais visuo-spatial dans la comparaison des décimaux	341
2. Analyse critique de la méthode et des interprétations	343
IV. Les neurosciences, les mathématiques et leur enseignement.	344
1. La conception des mathématiques qui émerge des travaux de ces neuroscientifiques	344
2. Une préconisation : des pratiques enseignantes fondées par la recherche	345
Conclusion	346
Conclusion	349
I. Un bilan.	349
II. Des recherches aux formations	352
Bibliographie	357
Index	375
Présentation des autrices et auteurs	379
Table des matières	383