

Sommaire

Préface	3
Sommaire	5
Introduction	7
Un cadre d'analyse pour s'approprier ou concevoir des situations de formation	9
Situation de formation	9
Scénario de formation	9
Cinq types d'activités	10
Types de connaissances convoquées	10
Degré de décontextualisation des connaissances	11
Posture attendue du formé	11
Cinq paliers d'étude	12
Usage du cadre d'analyse proposé	13
<i>Annexe A – Les différentes stratégies de formation</i>	14
Prélude aux situations	17
Présentation des situations	17
Présentation de la grille	17
Situation 1. Homologie-transposition : un exemple sur l'introduction de la notion d'aire	19
Présentation générale de la modalité de formation	19
Scénario de formation	20
Exemples de contenus pour l'institutionnalisation	27
Prolongements envisageables	27
Synthèse de l'analyse	28
Ressources bibliographiques à destination du formateur et des formés	29
<i>Annexe 1.1 – Tableau (troisième phase)</i>	30
<i>Annexe 1.2 (pour le formateur) – Exemples de productions d'étudiants</i>	31
<i>Annexe 1.3 – Apports didactiques sur les grandeurs et les mesures</i>	32
Situation 2. Analyse comparative de manuels concernant les activités d'introduction d'une notion : un exemple avec la notion d'aire	37
Présentation générale de la modalité de formation	37
Scénario de formation	38
Exemples de contenus pour l'institutionnalisation	42
Prolongements envisageables	42
Synthèse de l'analyse	43
Ressources bibliographiques à destination du formateur et des formés	43

<i>Annexe 2.1 – Collection Cap Maths</i>	44
<i>Annexe 2.2 – Collection Opération Maths</i>	48
<i>Annexe 2.3 – Collection Les nouveaux outils pour les Maths</i>	51
<i>Annexe 2.4 – Collection La Tribu des Maths</i>	54
<i>Annexe 2.5 – Grille d’analyse de la partie recherche ou découverte de la séance introductive de la notion d’aire</i>	57
<i>Annexe 2.6 (pour le formateur) – Analyse des choix des auteurs</i>	58
Situation 3. Comparaison d’environnements ou d’artefacts : un exemple sur une tâche de reproduction de figures	61
Présentation générale de la modalité de formation	61
Scénario de formation	62
Exemples de contenus pour l’institutionnalisation	67
Prolongements envisageables	68
Synthèse de l’analyse	68
Ressources bibliographiques à destination du formateur et des formés	69
<i>Annexe 3.1 – Grille d’analyse proposée aux formés</i>	70
<i>Annexe 3.2 (pour le formateur) – Apports didactiques sur les trois visions de la figure modèle</i>	71
<i>Annexe 3.3 (pour le formateur) – Quelques procédures envisageables selon les environnements</i>	72
<i>Annexe 3.4 (pour le formateur) – Analyse des connaissances et compétences en jeu dans la tâche de reproduction de la figure</i>	78
Situation 4. Jeu de rôles : un exemple sur l’aide à un élève dans le champ des nombres décimaux	83
Présentation générale de la modalité de formation	83
Scénario de formation	83
Exemples de contenus pour l’institutionnalisation	88
Prolongements envisageables	89
Synthèse de l’analyse	89
Ressources bibliographiques à destination du formateur et des formés	90
<i>Annexe 4.1 – À propos de l’enseignement des nombres décimaux</i>	92
<i>Annexe 4.2 – Note à propos des nombres décimaux et de leur enseignement</i>	93
<i>Annexe 4.3– Jeu de rôles sur les nombres décimaux</i>	96
<i>Annexe 4.4 – Supports proposés</i>	97
<i>Annexe 4.5 (pour le formateur) – Critères d’observation du jeu de rôles</i>	101
<i>Annexe 4.6 (pour le formateur) – Apports didactiques complémentaires</i>	102
Références bibliographiques	111
Glossaire	115

Préface

La COPIRELEM s'est attelée à une nouvelle ressource pour la formation en mathématiques et en enseignement des mathématiques des professeurs des écoles. Son objectif n'est pas seulement de proposer des situations robustes (connues ou nouvelles, mais expérimentées et affinées plusieurs fois en formation pour garantir certains effets immédiats auprès des étudiants et des stagiaires), consistantes (prévues pour construire et renforcer des connaissances sur l'enseignement des mathématiques) et riches (susceptibles de développements complémentaires), mais aussi d'aider les formateurs à repérer des conditions nécessaires à l'activité réflexive des étudiants et des stagiaires, pour éviter la dénaturation des principes qui les sous-tendent : par exemple dévolution adaptée, maintien de l'enrôlement dans la tâche, problématisation de questions professionnelles, savoirs professionnels en jeu, propositions d'institutionnalisation de savoirs mathématiques spécifiques à l'enseignement, de savoirs didactiques, de partage de compétences pédagogiques, le tout visant l'enrichissement de la culture mathématique et didactique professionnelle.

Le premier chapitre cherche à modéliser l'activité de conception de telle situation. Le cadre proposé clarifie les niveaux d'activité de l'étudiant.e professeur.e¹, en précisant pour chaque phase de la situation la posture dans laquelle le formateur le place (élève, élève-enseignant, enseignant), la modalité de travail (qui ne se limite pas à individuel, groupe, classe), et les connaissances en jeu (mathématiques et/ou didactiques et/ou pédagogiques) susceptibles d'être explicitées dans la mise en commun et pour certaines, exposées dans la synthèse.

Quatre situations sont décrites dans les chapitres suivants : elles sont nommées par le savoir (ou la compétence) sur lequel est mis l'accent dans le scénario proposé. Elles commencent par une même présentation générale, puis un tableau en trois colonnes. La colonne centrale décrit le scénario, c'est-à-dire la succession des tâches qui composent la situation, en précisant pour chaque tâche, la description de l'activité attendue, la modalité de travail, l'organisation matérielle et spatiale... Les première et troisième colonnes encadrent cette super « fiche de prép » pour formateur : la première colonne justifie la tâche proposée, explicite l'activité et la posture attendues des étudiants professeurs ; la troisième colonne propose des remarques affinant le scénario. Pour chaque situation, sont proposés des compléments pour institutionnaliser, une bibliographie, des supports de travail pour les étudiants professeurs ; un schéma récapitulatif modélise la circulation des types d'activités des étudiants professeurs.

La situation 1 vise plus spécifiquement un savoir mathématique spécifique à l'enseignement. Cette situation proposée aux étudiants professeurs comporte des tâches de résolution d'un problème technologique (au sens de la discipline scolaire technologie), et un pilotage serré du formateur pour aider les étudiants professeurs à (re)construire le sens d'une grandeur mesurable (ici l'aire) et de la mesure de cette grandeur, à prendre conscience de la nécessité de posséder, pour un apprenant, des connaissances de contrôle sur un savoir (ici la mesure de l'aire), à investir les grandes lignes d'une progression d'apprentissage d'une grandeur aux cycles 2 et 3.

La situation 2 développe l'analyse de ressources professionnelles, ici des manuels scolaires. Cette situation aide le formateur, en amont de la séance avec les étudiants stagiaires, à repérer les indicateurs pertinents d'une telle analyse : thème du programme / niveau de classe / collections / sommaire / extraits comparables parce que relevant du même « moment » de la progression, voire de la séance, voire du type de tâches. L'exemple développé enrichit le traitement du thème aires développé dans la situation 1.

La situation 3 s'intéresse au rôle des « instruments » dans la résolution d'une tâche géométrique de reproduction de figures planes. Comme dans la situation 1, illustrée par le schéma récapitulatif, les

¹ Nous utiliserons cette expression pour rendre compte des étudiants et/ou stagiaires professeurs des écoles.

étudiants professeurs sont d'abord amenés à résoudre le problème, puis à repérer (voire nommer), selon les espaces de travail (dessin géométrique papier, pliage-découpage papier, GeoGebra, Scratch), les connaissances en jeu (géométriques, spatiales, notamment la visualisation, et techniques, Petitfour 2018, *Grand N 102*) pour produire la figure visée.

La situation 4 développe une modalité de travail collaboratif moins connue, le jeu de rôles. Les aspects organisationnels de cette modalité sont bien explicités, le scénario est déroulé relativement à un problème courant d'enseignement, mais qui reste complexe, accompagner un élève dans la reprise d'erreurs sur les décimaux.

Grâce à cet ensemble de situations sont comparés différents choix relativement à un « environnement de travail des élèves », qu'il s'agisse de manuels, d'espace de travail géométrique (dessin, maquette, algorithmique, dynamique), de contexte ou support visuel. Cela permet de montrer l'impact d'un choix sur les connaissances en jeu dans l'activité attendue des étudiants professeurs, et ainsi de faire comprendre aux étudiants professeurs l'extrême sensibilité de l'apprentissage à des variantes, même minimes. C'est un enjeu capital de formation, qui n'est pas toujours perçu comme tel par des formateurs novices.

L'objectif de cette brochure est ambitieux, et dénote la préoccupation constante des auteurs de faire partager, à l'ensemble des formateurs d'enseignants en mathématiques, leur longue expérience de formation des professeurs des écoles, mais aussi leur culture mathématique et didactique. Les propositions sont riches et complexes, de grand intérêt pour comprendre les enjeux et accéder à différents choix stratégiques pour la formation. On pressent que ces choix ne se font pas faits indépendamment des tâches ou des savoirs mathématiques visés ...

En résumé cette brochure est un bel ouvrage dont je recommande chaudement la lecture à tout formateur d'enseignants en mathématiques.

Catherine HOUEMENT

Catherine Houdement est Professeure Émérite à l'Université de Rouen Normandie, chercheuse au LDAR (Laboratoire de Didactique André Revuz). Ses travaux de recherche ont notamment porté sur la formation des enseignants du premier degré en mathématiques. Formatrice à l'école normale, à l'IUFM, à l'ESPE, elle a une longue expérience de la formation à l'enseignement des mathématiques. Elle a été membre de la COPIRELEM de 1986 à 2011, membre du bureau de 1993 à 2003, et co-responsable sur la période 1996-2000.