

**APPRENDRE**

APPUI À LA PROFESSIONNALISATION
DES PRATIQUES ENSEIGNANTES
ET AU DÉVELOPPEMENT



AUF
Agence
UNIVERSITAIRE
DE FRANCOPHONIE

**AFD**
AGENCE FRANÇAISE
DE DÉVELOPPEMENT

Table des matières

PREMIERE PARTIE : PHASE CONCEPTUELLE DU PROJET	7
INTRODUCTION GENERALE	7
CHAPITRE I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE ET CADRE THEORIQUE	8
I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	8
1.1. QUESTIONS DE RECHERCHE	8
1.2. OBJECTIFS DE RECHERCHE	8
II. CADRE THEORIQUE ET REVUE DE LITTERATURE	8
CHAPITRE II. CADRE METHODOLOGIQUE	14
I. CONTEXTE CURRICULAIRE ET MILIEU D'ETUDES.....	14
DEUXIEME PARTIE : PRODUITS DU PROJET	34
CHAPITRE III : CARACTERISATION DES PRATIQUES DE CONCEPTIONS DES SEANCES DE CLASSES....	34
I . LES COMPOSANTES INSTITUTIONNELLES DE L'ENSEIGNEMENT DES FRACTIONS.....	35
CHPITRE IV. PRESENTATION DES RESULTATS RELATIFS AUX PRATIQUES DE CLASSES.....	44
INTRODUCTION	44
I. COMPOSANTE COGNITIVE ET L'ITINERAIRE COGNITIF.....	45
II. LA STRUCTURE DE LA COMPOSANTE MEDIATIVE DANS LES PRATIQUES DE CLASSES	119
III. LES COMPOSANTES SOCIALES DANS LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT DES FRACTIONS ..	176
IV. LES COMPOSANTES PERSONNELLES	219
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	226
BIBLIOGRAPHIE	234
ANNEXES	236

Table des tableaux

Tableau 0. Les approches communicatives en classe (Bécu-Robinault, 2018)	P10
Tableau 1. Habiletés et contenus	P15
Tableau 2. Indications didactiques et pédagogiques pour enseigner les fractions	P16
Tableau 3 : Villes, établissements, classes et séances observées	P19
Tableau 4. Thème et items de la composante personnelle	P20
Tableau 5. Thèmes et items de la sociobiographie de la classe (Composante	P20

Tableau 6. Axes d'analyses a priori des fractions des programmes des écoles primaires et	P21
Tableau 7. Analyse du projet de cours élaboré par l'enseignant sur les fractions en classe de sixième (Composante cognitive)	P22
Tableau 8 : Les thèmes et items de la composante cognitive de la pratique enseignante	P26
Tableau 9 : thèmes et items de la composante médiative de la pratique enseignante	P29
Tableau 10 : Thèmes et items de la composante institutionnelle de la pratique enseignante	P31
Tableau 11: Thèmes et items de la composante personnelle de la pratique enseignante	P33
Tableau 12 : Thèmes et items de la composante sociale de la pratique enseignante	P34
Tableau 13. Habiletés et contenus	P39
Tableau 14: séances de cours et de travaux dirigés observées	P47
Tableau 15: Extrait du tableau des contenus et des habiletés	P50
Tableau 16: Nuages de concepts et de leur occurrence lors de la séance 1	P55
Tableau 17: références empiriques de la fraction	P56
Tableau 18. Extrait du tableau des habiletés	P59
Tableau 19: Nuages de concepts et de leur occurrence lors de la séance 2	P65
Tableau 20 : contenu et habiletés /P5S1	P66
Tableau 21: concepts mathématiques et leurs occurrences	P73
Tableau 22 : contenu et habiletés /P2S1	P74
Tableau 23: nuage de concepts et de leurs occurrences	P96
Tableau 24 : extrait du tableau des habiletés/P2S2	P97
Tableau 25 : concepts mathématique dans le discours de l'enseignant	P115
Tableau 26: thèmes et items la composante sociale de la pratique enseignante	P180
Tableau 27: Synthèse qualitative	P182
Tableau 28: Expressions et leurs occurrences en P1S1:	P185
Tableau 29: Synthèse qualitative P1S2	P185
Tableau 30: Expressions et leurs occurrences en P1S2	P188
Tableau 31: Synthèse qualitative	P189

Tableau 32: Expressions et leurs occurrences en P2S1:	P193
Tableau 33: Synthèse qualitative P2S2	P194
Tableau 34 : Expressions et leurs occurrences en P2S2	P197
Tableau 35 : Synthèse qualitative P6S1	P197
Tableau 36: Expressions et leurs occurrences en P6S1:	P199
Tableau 37 : structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P4S1	P200
Tableau 38 : Expressions et leurs occurrences en P4S1:	P206
Tableau 39: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P4S2	P207
Tableau 40: Expressions et leurs occurrences en P4S2	P213
Tableau 41: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P3S1	P214
Tableau 42: Expressions et leurs occurrences en P3S1:	P215
Tableau 43 : Expressions et leurs occurrences en P3S2	P216
Tableau 44 : Expressions et leurs occurrences en P3S2	P217
Tableau 45 : Expressions et leurs occurrences en P5S1:	P218
Tableau 46: Expressions et leurs occurrences en P5S1:	P218
Tableau 47: Expressions et leurs occurrences en P5S2	P219
Tableau 48: Expressions et leurs occurrences en P5S2	P219
Tableau 49: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P7S1	P220
Tableau 50 : Expressions et leurs occurrences en P7S1:	P221
Tableau 51: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P8S1	P22
Tableau 52: Expressions et leurs occurrences en P8S1:	P223

Tables des figures

Figure 1 : Champ du concept de fraction en classe de sixième	P40
Figure 2 : Un extrait des productions des élèves au brouillon	P54
Figure 3 : Un exemple de variétés des fractions (Extrait CYP8S1)	P57
Figure 4 : un exemple de variétés de fraction (Extrait AOP6S1)	P58
Figure 5 : Expressions des acquis sur l'obtention des fractions égales par la multiplication	P89
Figure 6 : Expressions des erreurs liées à l'obtention de fractions égales par la division	P90
Figure 7 : Autre erreur relative à l'obtention des fractions égales par la division	P108
Figure 7 bis : erreur relative à l'obtention des fractions égales par la division	P116
Figure 8: Erreur récurrente dans la recherche de fractions égales par la division /AOP5S1	P117
Figure 9: erreur relative à l'addition des fractions de dénominateurs différents	P119
Figure 10 : erreur relative à l'addition de deux fractions dont un entier naturel	P120
Figure 11 : erreur relative à la comparaison des fractions	P121
Figure 12 : discours associé à la démonstration	P140
Figure 13 : Une reformulation par les schémas	P170
Figure 14 : difficultés liée à la comparaison des fractions	P172

« Documenter et éclairer les politiques éducatives en Afrique francophone »

Thème :

Enseignement des sciences et des mathématiques

Titre projet :

**ANALYSE DES PRATIQUES ENSEIGNANTES EN MATHÉMATIQUES DANS LES
COLLEGES PUBLICS DE COTE D'IVOIRE**

Coordonnateur

Prof KOFFI Kouakou Innocent

Maître de Conférences, Didactique des Sciences

Ecole Normale Supérieure d'Abidjan (ENS), Département des Sciences et Technologies,

Section Physique-Chimie.

Laboratoire de sciences physiques fondamentales et appliquées, unité didactique de sciences

Membres de l'Equipe
Acteur Direction Centrale : Golly Kouakou Lazare
Docteur en didactique des mathématiques: ABY M'Boua Parfait
Acteur terrain 1 : YAO Koffi Emmanuel
Acteur terrain 2 : AYA Ali

PREMIERE PARTIE : PHASE CONCEPTUELLE DU PROJET

Cette partie traite de la problématique, des cadres théoriques et méthodologiques

INTRODUCTION GENERALE

Ce rapport est un livrable en réponse à l'appel à projet lancé en décembre 2018 intitulé « recherche contextualisée en éducation » destiné à documenter et éclairer les politiques éducatives dans les pays ciblés par le programme APPRENDRE. Cet appel s'inscrit à la fois dans l'axe 2 de la stratégie 2017-2021 de l'Agence universitaire de la francophonie ainsi que dans la composante recherche d'APPRENDRE. Il est structuré en trois chapitres: la partie conception du projet comporte les cadres théoriques (chapitre 1) et méthodologiques (chapitre 2) et la réalisation du projet comportant la présentation des résultats et l'analyse (chapitre3), enfin la conclusion et les perspectives closent le rapport.

CHAPITRE I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE ET CADRE THEORIQUE

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Le déficit d'enseignants dans les disciplines scientifiques et particulièrement en mathématiques est un phénomène récurrent. L'état des lieux (MENET, 2015) indique que le déficit est de 495 professeurs de lycées et 404 professeurs de collèges en 2014. Pour réduire ce déficit, l'Etat de Côte d'Ivoire recrute exceptionnellement des diplômés des universités. Ainsi parmi les 3000 contractuels recrutés en 2012, 1200 (soit 40%) sont destinés à l'enseignement des sciences et des mathématiques. Cependant, certains parmi eux ont des diplômes qui ne sont pas toujours en adéquation avec la matière qu'ils enseignent, donc ne cadrent pas avec la matière enseignée (MENET, 2015 et 2019). Or la tenue d'une classe est exigeante et appelle des compétences complexes.

1.1. QUESTIONS DE RECHERCHE

Ce projet cherche à répondre à la question principale: quelles sont les pratiques enseignantes en mathématiques dans les collèges publics de Côte d'Ivoire ?

Les questions spécifiques sont :

Q1. Quelles sont les pratiques de conception des séances de classes en mathématiques au collège?

Q2. Quelles sont les pratiques au cours des séances de classes en mathématiques au collège ?

1.2. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Le projet vise à modéliser les pratiques enseignantes relatives à l'enseignement des mathématiques au collège.

Objectifs spécifiques

OS1. Caractériser les pratiques de conception des séances de classes pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques au collège.

II. CADRE THEORIQUE ET REVUE DE LITTERATURE

2.1. PRATIQUE ENSEIGNANTE ET APPRENTISSAGE

Une des caractéristiques importantes des pratiques des enseignants est la coexistence des contraintes extérieures aux enseignants, explicites ou plus cachées, qui limitent les marges de manœuvres à l'échelle de chaque individu et les styles individuels forts dont le respect est

indispensable pour un bon exercice de la profession (Aline, 2005). La pratique enseignante dans le cadre de la double approche ergonomique et didactique (DAED).

Robert (2001), Kermen et Barroso (2013) ont montré que la pratique enseignante regroupe tout ce que le professeur pense, dit, ou ne dit pas, fait ou ne fait pas, sur un temps long, avant, pendant et après la classe. Ils soutiennent également que la pratique enseignante possède cinq composantes. La composante institutionnelle est relative aux prescriptions curriculaires et aux ressources imposées. La composante sociale se rapporte à la vie en groupe dans la classe et prend en compte la vie professionnelle de l'enseignant et de ses relations avec les autres collègues de la discipline. Choquet (2016) indique que les composantes sociales et institutionnelles permettent de définir les contraintes liées à la profession. La composante personnelle traite des habitudes, des représentations, des convictions et de l'histoire personnelle de l'enseignant. Les deux dernières composantes, la composante cognitive et la composante médiative visent à caractériser les activités effectives que l'enseignant suscite chez les élèves (Kermen et Barroso, 2013). Ces deux dernières composantes, traitant des scénarios, des tâches à proposer aux élèves, de l'accompagnement et de l'aide, rejoignent les dimensions relationnelles, pédagogiques et didactiques de la pratique de classe proposée par Altet (2013). Cette auteure-ci, soutient que le domaine relationnel est décrit par les interactions, le climat ou l'atmosphère et la gestion de la dynamique de la classe. La dimension didactique est observable à travers la gestion et la structuration des savoirs et la gestion des erreurs et des incidents didactiques (Roditi, 2008)¹. Enfin la dimension pédagogique concerne la mise en place des conditions d'apprentissage, en termes d'étayage ou de facilitation, de situation d'apprentissage et d'évaluation.

Ainsi, agir en classe pour susciter l'apprentissage chez l'apprenant, est donc un phénomène complexe qui s'explique par toutes ces variables. La qualité de la pratique de classe est un facteur déterminant dans la réussite scolaire. Or une étude antérieure (Koffi et Glitho, 2015), montre que les enseignants en poste maintiennent leur pratique acquise malgré les changements curriculaires. Aussi, la qualité de l'agir en classe est-elle imputable à un accompagnement didactique adéquat (Koffi, 2016). Derechef, ces pratiques, l'agir des praticiens et leur encadrement, sont tous les deux des conditions de la qualité de l'apprentissage.

¹Roditi, E. (2008). Des pratiques enseignantes à la fois contraintes et personnelles, et pourtant cohérente. In Vanderbrouck (cord.) la classe de mathématique : activité des élèves et pratiques des enseignants. PP. 73-93. Toulouse : Octares

L'apprentissage résulte des pratiques enseignantes. Or l'apprentissage selon Weil-Barais (2004) renvoie à des aspects très différents : celui des comportements et des entités structurales et fonctionnelles qui les sous-tendent, d'une part, celui des conditions et des processus qui conditionnent les modifications des comportements, d'autre part. En outre, l'auteur soutient que les processus de changements opérés chez l'apprenant, sont difficiles à décrire, car ils s'effectuent à des échelles temporelles importantes. Thiberghien, Malkoun et Seck (2008) soutiennent en effet que la classe est un système complexe, et par conséquent, la relation entre l'enseignement et l'apprentissage d'un élève n'est pas direct. Ces auteurs supposent donc que l'apprentissage de la discipline (physique) se fait dans l'enseignement en classe avec la médiation de l'enseignant et des signes. Ils supposent alors qu'il est possible de déterminer des caractéristiques des pratiques de classes qui facilitent l'apprentissage.

Bécu Robinault (2018)² parle de la gestion de la classe comme un besoin de l'enseignant. Cette gestion est complexe par rapport au cadre théorique de la DAED. La gestion est un élément complexe qui fait converger les dimensions personnelles et médiatives de la pratique de classe. Ainsi l'auteur conçoit la gestion de la classe en termes de communication et distingue quatre modes de gestion de la classe selon la forme de communication qui est mobilisée.

Tableau 0. Les approches communicatives en classe (Bécu-Robinault, 2018)

	Interactif	Non interactif
Dialogique	L'enseignant et l'élève considèrent un ensemble d'idées	L'enseignant fait une revue d'un ensemble d'idées
Authoritatif	L'enseignant focalise sur un point de vue et conduit les élèves par un jeu de questions-réponses, à construire et consolider ce point de vue	L'enseignant présente un point de vue spécifique

Ce tableau présente les catégories d'interaction dans la classe. Or c'est par les interactions que l'enseignant assure la médiation et la tutelle en classe. Ces modes de gestions peuvent utilisées et adaptées au style de médiation des enseignants dans l'analyse des pratiques de classe.

² Bécu-Robinault K (2018). Analyse des interactions en classe de physique. Le geste, la parole et l'écrit. Paris Harmattan.

Les différents éléments théoriques nous permettent de cerner la pratique enseignante et de l'étudier dans le contexte de l'enseignement des fractions en mathématiques.

2.2. ETATS DES ECRITS SUR L'APPRENTISSAGE DES FRACTIONS

Les travaux en didactique des mathématiques se sont penchés sur les catégorisations³ (Martinez-Ibanez, 2008) de fractions⁴, des nombres rationnels et les fractions (Carette et al, 2009) et les causes des difficultés d'apprentissage des fractions (Lotifogue et al, 2015).

Des écrits sur l'apprentissage des nombres rationnels (Blouin, 1999) montrent la diversité des sens des nombres rationnels à intégrer. Cinq sens sont largement explorés, le partie-tout, le rapport, le quotient, opérateur et mesure.

Kiren (1976) cité par Martinez-Ibanez (2018) soutient que les fractions peuvent se catégoriser en quatre notions : quotient, rapport, opérateur et mesure. Mais Nunes et Bryant en 1996, ajoutent une autre facette, le partie-tout. Le partie-tout consiste à considérer un objet ou un ensemble d'objets formant un tout et une partie de cette entité : exemple, j'ai reçu un quart de pain. Le partie-tout est défini comme une situation dans laquelle une quantité continue ou un ensemble d'objets sont partitionnés en partie de tailles égales : les fractions étudiées restent toujours plus petites qu'un, et ont toujours pour numérateur le nombre un.

La facette « quotient » est rattachée à la définition d'un nombre rationnel, résultat de la division dans laquelle le numérateur définit la quantité à être partagée et le dénominateur définit les partitions de la quantité : exemple, trois biscuits pour cinq amis, trois pains pour six enfants, et l'on s'intéresse à la part de chaque enfant.

En termes de « rapport », la fraction est utilisée pour la comparaison entre deux quantités, elle exprime une relation entre deux grandeurs ou deux ensembles finis d'objets, une proportion de l'un par rapport à l'autre. C'est le cas, par exemple, d'un verre de jus d'orange mélangé avec deux verres d'eau. Ainsi, le jus fait un tiers et l'autre deux tiers.

La fraction comme « mesure », représente une mesure de grandeur avec une unité. Il existe de nombreuses situations dans lesquelles les fractions sont utilisées en lien avec le système numérique (mesure de longueur, de volume, de surface, etc.). Par exemple, un centimètre représente une fraction de l'unité « mètre ».

³Martinez-Ibanez (2018). Transposition didactique externe et acquisition du concept de fraction : une comparaison internationale entre onze participants aux évaluations TIMS. Thèse de didactique des mathématiques, Université Paris Descartes.

⁴ Carrette et al. (2009) *Etude de l'apprentissage des nombres rationnels et des fractions dans une approche par compétence à l'école primaire : rapport de recherches financées par la communauté française [de Belgique]*

Enfin comme « opérateur », la fraction désigne des situations où la fraction opère sur une quantité ou sur une mesure, un coefficient : payer le $\frac{1}{3}$ d'une consultation, réduire le schéma au $\frac{1}{4}$.

En ce qui concerne les causes des difficultés d'apprentissage des fractions au collège, Lotifogue⁵ et collaborateurs (2015) soutiennent qu'il existe une diversité de causes. Ces auteurs citent par exemple, la notation des fractions, l'opacité des procédures standards sur les fractions, la complexité entre les procédures arithmétiques et les nombres entiers, la variation des procédures arithmétiques sur les fractions, la direction des effets de la multiplication et de la division différente selon la taille de la fraction, le nombre élevé de procédures arithmétiques sur les fractions.

2.3. LA FORME SAVANTE DE LA FRACTION

La transposition didactique selon Chevallard (1985)⁶ admet une référence savante pour tout objet d'apprentissage en milieu scolaire. Ce savoir savant sert de référence, et le savoir à enseigner comme le savoir enseigné, sont produits par un processus qui fait subir aux savoirs savants une série de transformations adaptatives qui vont rendre le savoir savant tel qu'il émane de la recherche en savoir à enseigner prescrit, puis en savoir enseigné à travers les pratiques d'enseignement.

La notion de fraction est connue depuis l'antiquité. En mathématiques, une fraction est un moyen d'écriture d'un nombre rationnel. Ainsi en considérant les cours du supérieur sur la fraction (Aoulou, 2020)⁷, la construction de l'ensemble \mathbb{Q} par la définition suivante : soient $(a ; b), (c ; d) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$. on définit la relation R par $(a ; b) R (c ; d) \Leftrightarrow ad = cd$.

Proposition : R est une classe d'équivalence.

La définition 2 fait mention des mots numérateurs et dénominateurs: soit $(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$. La classe d'équivalence de $(a ; b)$, c'est-à-dire, l'ensemble de tous les couples de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$ en relation avec R avec $(a ; b)$, est appelé nombre rationnel. On le note $\frac{a}{b}$ ou a/b . Dans cette définition, le nombre a est appelé numérateur et b le dénominateur. L'ensemble des classes d'équivalence pour la relation R est appelé ensemble des nombres rationnels et noté \mathbb{Q}

La fraction $\frac{a}{b}$ est définie comme l'ensemble de tous les couples $(c ; d)$ de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$ tel que $ad = cd$.

⁵ Lotifogue, H., Tian, J. and Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental review*, 18, PP. 201-221

⁶ Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné.*

⁷ Cours d'analyse de Dr Aoulou aux étudiants, futurs professeurs de collège et professeurs de lycée

Ainsi la notation $\frac{a}{b}$ fait intervenir le symbole barre «—» ou « / ». Le nombre a est un entier relatif (c'est-à-dire un élément de \mathbb{Z}) est le numérateur de la fraction. Le nombre b est un entier relatif non nul (c'est-à-dire un élément de \mathbb{Z}^*) est le dénominateur de la fraction. Or l'ensemble \mathbb{IN} est inclus dans \mathbb{Z} , donc cette notation est aussi vraie pour les éléments de \mathbb{IN} .

Les études sur l'apprentissage des nombres rationnels et le développement de la construction mathématique du nombre rationnel, montrent que pour parvenir à une conceptualisation du nombre rationnel, il faut des ruptures et des filiations avec les conceptions et activités sur les nombres et les opérations développées à partir des nombres entiers (Blouin, 1999)⁸.

⁸BLOUIN, Pascale. 8. *Pour mieux comprendre la construction des nombres rationnels* In : *Le cognitif en didactique des mathématiques*[en ligne]. Montréal : Presses de l'Université de Montréal, 1999, (généré le 20 décembre 2019). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pum/14689>>. ISBN : 9791036513770. DOI : 10.4000/books.pum.14689.

CHAPITRE II. CADRE METHODOLOGIQUE

La méthodologie utilisée est une étude exploratoire des pratiques enseignantes en mathématiques dans quelques collèges de Côte d'Ivoire. Dans la classe, les observables sont un ensemble de matériels ou immatériels repérables dans une situation donnée (Borreani et al. 2000)⁹. Ces éléments sont entre autres l'hétérogénéité de la classe, les instruments, le tableau, l'évaluation, l'institutionnalisation du savoir, la correction des exercices, les activités de classe, la gestion des erreurs, le début des séances, la fin des séances, les travaux hors classe, l'intervention des élèves et le réseau de communication. Ces faits, événements ou phénomènes en classe sont enregistrés par la vidéo qui permet de conserver pour des traitements nécessitant des va-et-vient.

I. CONTEXTE CURRICULAIRE ET MILIEU D'ETUDES

1.1. CONTEXTE CURRICULAIRE

Les pratiques enseignantes sont étudiées dans le contexte de l'enseignement des fractions au collège dans les établissements publics de Côte d'Ivoire. Le contexte curriculaire nous présente le programme d'enseignement des fractions en classe de sixième, le tableau des contenus et des habiletés extraites du programme de mathématiques de sixième 2020 MENETFP (2020).

1.2. LES FRACTIONS DANS LES PROGRAMMES DES CLASSES DE SIXIEME

Les fractions appartiennent au thème, activité numérique. Les activités numériques étudiées sont d'abord les entiers naturels, puis les nombres décimaux et enfin les fractions. Les activités numériques couvrent 32 heures et les fractions en représentent le quart. Les fractions contribuent à développer la compétence intitulée : « *Traiter une situation relative aux nombres entiers naturels, aux nombres décimaux relatifs, aux fractions, aux grandeurs proportionnelles et à la statistique* ». Les leçons sur les fractions couvrent huit séances de 1h. Elles sont planifiées après les entiers naturels (8 séances) et les nombres décimaux (14 séances) pour se dérouler

⁹ Borreani, J., Tavignot, P., et Verdon, R. (2000). Pratiques d'enseignement des mathématiques observées en classe de sixième. CRDP : Haute Normandie.

dans le courant du mois de janvier, dans une année académique. Les savoirs prescrits en classe de sixième sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1¹⁰. Habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Reconnaitre	- Une fraction - Une fraction décimale
Déterminer	- Des fractions égales à une fraction donnée
Simplifier	- Une fraction
Ecrire	- Un nombre décimal sous forme de fraction décimale
Exprimer	- A l'aide d'une fraction une distance sur un segment gradué dont la longueur est prise comme unité
Réduire	- Deux fractions au même dénominateur
Connaitre	- Les règles relatives à la comparaison de deux fractions - Les règles relatives à l'addition de deux fractions
Calculer	- La somme de deux fractions
Comparer	- Deux fractions - Une fraction au nombre 1
Prendre	- Une fraction d'une quantité donnée
Traiter une situation	- Faisant appel aux fractions

Source : ce tableau est extrait des programmes éducatifs de mathématiques 6^{ème} (DPFC /MENETFP)

Ce tableau utilisant la taxonomie de Bloom, révisée pour donner les niveaux cognitifs à atteindre couvrent les niveaux connaissances, compréhension et application.

Dans ce tableau, reconnaître et connaître sont du niveau cognitif connaissance. Ainsi, reconnaître une fraction et une fraction décimale est du niveau connaissance, c'est connaître des faits particuliers qui concernent la fraction et la fraction décimale.

Ici, il s'agit de permettre à l'apprenant de s'approprier des données spécifiques cruciales, les attributs, de la fraction ce qui lui donne de fixer les critères qui lui servent de la discriminer (Leclercq, 2005)¹¹. L'identité de la fraction et celle de la fraction décimale sont mémorisées.

¹⁰ MENET (2015) : tableau des habiletés et contenus, dans le programme éducatif en classe de sixième.

¹¹ D. Leclercq (2005) Edumétrie et docimologie pour praticiens chercheurs. Editions de l'Université de Liège – Chapitre 4 Une Taxonomie des Objectifs Instrumentée au Service de l'Evaluation (TOISE) page 34 / 34

Connaître les règles relatives à l'addition et à la comparaison de deux fractions supposent de permettre à l'apprenant de s'approprier les principes généraux de l'addition et de la comparaison des fractions. Les élèves acquièrent donc la manière de faire des additions et de comparaison des fractions ; Ces règles sont mémorisées et réactualisées pendant les évaluations. Aussi, les verbes « déterminer, simplifier, réduire, écrire, comparer, calculer » qui appellent la mobilisation des procédures ou de règles, sont situés au niveau cognitif application.

Leclercq, citant D'Hainaut, soutient qu'il y a application quand « le sujet fournit à une situation spécifique une réponse en utilisant une relation, une opération, ou une structure qu'il a apprise dont il doit se souvenir et qui sert d'opérateur pour construire la réponse (Leclercq, 2005, p.24) Dans le contexte de ce programme, il est question de permettre aux apprenants de s'approprier les règles et les définitions et de les utiliser sur des exemples de fractions. Les extraits de ce tableau vont être utilisés dans les autres parties du cours.

Le tableau ci-dessous donne les contenus et l'ordre de présentation des contenus, et des consignes particulières pour l'enseignement des fractions en classe de sixième.

Tableau 2. Indications didactiques et pédagogiques pour enseigner les fractions

Contenus	Consignes pour conduire les activités
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fractions décimales ▪ Somme de deux fractions ▪ Comparaison de deux fractions ▪ Comparaison d'une fraction à l'unité ▪ Prendre la fraction d'une quantité donnée 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en place les habiletés relatives à la fraction à partir de situation faisant appel au <u>partage</u> ▪ Proposer des problèmes de vie courante permettant de réinvestir la notion de fraction. ▪ Proposer des situations d'apprentissage où l'apprenant devra appliquer les règles d'une bonne gestion des conflits, les règles d'équité ▪ <u>L'usage du PPCM est hors programme</u> ▪ Proposer aux élèves des activités de recherche relatives aux partages des grandeurs et des surfaces qui seront réinvestis dans le calcul de pourcentage.

Source : ce tableau est extrait du guide d'exécution accompagnant les programmes éducatifs de mathématiques 6^{ème} (DPFC /MENETFP)

Ce tableau indique les contenus à mettre en relief au cours du processus enseignement et apprentissage.

Nous constatons qu'en classe de sixième, le contenu du tableau ne met plus en exergue les données sur la fraction elle-même, au regard des prérequis en classe de CM1 et CM2. Il est d'avantage question des opérations sur les fractions en classe de sixième. Les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et les procédures de comparaison des fractions. Un focus est également mis sur les fractions décimales. Les prescriptions excluent l'usage des PPCM. Le partage est la référence empirique principale.

1.3. MILIEU D'ETUDE

Le milieu d'étude est la classe de sixième dans laquelle on enseigne les fractions. La classe appartient à un établissement et l'établissement se trouve dans une direction régionale. Le milieu de travail est constitué des établissements, des élèves et des enseignants.

○ Types d'établissements

Le système scolaire donne le statut d'établissement d'excellence à quatre établissements scolaires et d'établissements ordinaires aux autres. Les établissements d'excellence reçoivent les meilleurs élèves venant d'une part du CM2, et d'autre part de troisième pour les classes de de seconde. Les critères de sélection sont stricts au niveau des performances des élèves pour ces deux niveaux. Les établissements ordinaires reçoivent les élèves avec des critères moins sélectifs. Parmi les établissements ordinaires, on distingue ceux qui sont implantés dans les villes et ceux qui sont localisés dans les zones rurales. Les établissements en zone rurale sont deux catégories; les collèges de proximité implantés dans les gros villages et les collèges ordinaires dans les sous-préfectures. Les établissements privés sont deux catégories; les privés laïcs et les privés confessionnels.

○ Niveaux d'étude dans les établissements

Le collège comporte quatre niveaux, qui sont : la sixième, la cinquième, la quatrième et la troisième.

○ Profil de formation des enseignants

La population d'enseignants de mathématiques en Côte est constituée de deux grandes catégories selon leur profil de formation. Ceux qui ont un parcours universitaire, suivi d'un parcours professionnel à l'Ecole Normale Supérieure d'Abidjan, et ceux qui ont une formation de base universitaire en mathématiques. Deux profils d'enseignants du public : enseignant avec

une formation initiale universitaire en mathématiques et les enseignants ayant une formation initiale universitaire en mathématique et d'une formation professionnelle à l'École Normale Supérieure d'Abidjan. A côté de ces deux profils majoritaires, des cas rares de recrutement exceptionnels des diplômés universitaires des disciplines connexes aux mathématiques (diplômés de Physique, diplômés des sciences économiques). Les enseignants de mathématiques dans les établissements privés ont un profil complexe à définir.

○ **Echantillons**

Nous choisissons le niveau de la classe de sixième. Les élèves de la classe de sixième, proviennent du CM2 de l'école primaire et ils intègrent un autre cycle, le collège. Ce premier niveau du collège est sensible. En effet, les études dans d'autres contextes curriculaires (Dell'Angelo-Sauvagenot et Coquidé, 2005)¹² montrent qu'il existe une divergence de méthodes d'enseignement entre les instituteurs et les professeurs de mathématiques dans l'enseignement des mathématiques. En plus, ces jeunes enfants (officiellement d'âge compris entre 11 et 14 ans) ont un rapport aux mathématiques en construction. Pour Hébert¹³ et Tavignot (1998) les élèves de sixième sont en phase d'adaptation au collège. Ainsi, il est possible qu'une majorité des dimensions de la pratique enseignante soient révélées.

Nous choisissons des établissements secondaires du public à statut ordinaire, en zone urbaine et en zone rurale. Ainsi, un établissement public de la zone rurale d'Arrah, un établissement de la zone urbaine d'Agboville, et deux établissements de la capitale économique ont été choisis. Les niveaux d'étude et les établissements étant fixés, nous travaillerons avec les enseignants à qui des classes de sixième sont attribuées.

¹²Dell'Angelo-Sauvage Michèle et Coquidé Maryline (2005). De l'école au collège, le rapport aux vivants d'élèves de 10-11 ans. Quatrièmes Rencontre de l'ARDIST, pp 109-124. Montpellier

¹³Hebert, E., et Tavignot, P. (1998). Entrez dans nos classes. CRDP : Rouen

Tableau 3 : Villes, établissements, classes et séances observées

Etablissements	Villes	Classes de sixième	Enseignants	Séances observées	Codes séances et enseignants
Lycée moderne	Arrah	Sixième 4	P1	3 mars 2020	AHP1S1
				4 mars 2020	AHP1S2
Lycée moderne	Arrah	Sixième 6	P2	3 mars 2020	AHP2S1
				4 mars 2020	AHP2S2
Lycée moderne 3	Agboville	Sixième 1	P3	5 mars 2020	AEP3S1
				6 mars 2020	AEP4S2
Lycée moderne 3	Agboville	Sixième 2	P4	5 mars 2020	AEP4S1
				6 mars 2020	AEP4S2
Lycée moderne	Abobo	Sixième 5	P5	12 mars 2020	AOP5S1
				16 mars 2020	AOP5S2
Lycée moderne	Abobo	Sixième 3	P6	16 mars 2020	AOP6S1
Lycée d'application Jean Piaget	Cocody	Sixième	P7	15 octobre 2020	CYP7S1
Lycée d'application Jean Piaget	Cocody	Sixième	P8	15 octobre 2020	CYP8S1
Quatre établissements	3 villes	8 classes de sixièmes	08enseignants	13 séances de classes	

1.4. INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNEES

Nous combinons l'entretien, l'observation et l'analyse a priori.

○ Observations par vidéo

Nous faisons des observations de séances de classes avec des prises de notes, une grille d'observation et un appareil vidéo. La classe, les élèves et les enseignants sont filmés à partir d'une caméra fixée sur un trépied permettant de faire varier le champ. Un micro-cravate est accroché au professeur. Le discours et les gestes de l'enseignant et des élèves sont filmés.

○ Entretien semi dirigé

Des entretiens, anté et post-séances avec les enseignants sont également filmés. Les aspects des composantes personnelles et sociales sont obtenus par les entretiens. Les entretiens portent sur l'expérience professionnelle et la sociobiographie de la classe. Les axes d'entretiens sont définis dans les tableaux 4 et 5 qui suivent.

Tableau 4. Thème et items de la composante personnelle

Entretien	Axes d'entretiens
Description des relations professionnelles	Relations professionnelles avec les pairs :
	Relations professionnelles avec les responsables de l'administration locale :
	Relations professionnelles avec les partenaires locaux
	Relations professionnelles avec l'unité pédagogique
	Relations professionnelles avec les autres enseignants de la même discipline des autres établissements
	Relations professionnelles avec les inspecteurs pédagogiques des antennes pédagogiques :
	Relations professionnelles avec les parents d'élèves :
	Formations professionnelles initiales :
	Formations universitaires :
	Ancienneté dans l'exercice du métier enseignant
Description de la mémoire professionnelle	Connaissances des difficultés des élèves sur la notion enseignée
	Connaissance des prérequis sur la notion enseignée
	Connaissances des productions singulières des apprenants relatives à la notion enseignée
Description du Rapport personnel aux mathématiques	Conseils pour réussir en mathématiques
	Opinion sur les savants en mathématiques
	Promotion des débouchés des mathématiques

Tableau 5. Thèmes et items de la sociobiographie de la classe (Composante institutionnelle)

Entretien	Axes d'entretiens
Caractéristiques scolaires des classes observées	Effectif de la classe, équipement de la classe

Le corpus est alors constitué de treize (13) films vidéos des treize séances de classes observées, des prises de notes des cours observés, des sept (07) films vidéos des entretiens anté et post-séances et des images des traces écrites singulières des élèves.

○ **Analyse a priori de la matière enseignée et du projet d'enseignement**

L'analyse a priori de la matière est une technique didactique qui interroge le savoir enseigné sur les plans épistémologique et didactique. L'analyse a priori montrera les contraintes qui vont peser sur la transposition didactique interne. Les domaines à enseigner (à dire, à faire) et les domaines à cacher (ne pas dire, ne pas faire) seront explicités.

La transposition du savoir dans le contexte curriculaire étudié et les interrelations de ce savoir nouveau avec les savoirs anciens déjà présents dans les programmes éducatifs antérieurs sont interrogées dans cette analyse a priori. Le tableau ci-dessous donne les axes de cette analyse.

Tableau 6. Axes d'analyses a priori des fractions des programmes des écoles primaires et collèges en vigueur en Côte d'Ivoire

ANALYSE DE CONTENU	AXES D'ANALYSE
Notion savante de la fraction	Définition de la fraction
Description de la Vie de la fraction dans les programmes scolaires (Tiberghien et al., 2008) de l'école primaire et du collège : Progression dans les programmes : diverses facettes de fractions selon les niveaux d'étude (CE en en classe de cinquième)	THEME
	CONCEPTS
	REGLES
	PROPRIETES
	DEFINITIONS
	LANGAGES

Les projets d'enseignement de la fraction s'appuient sur le programme et le guide d'exécution. Ce projet donne des indications d'enseignement des fractions en classe de sixième. Le corpus à analyser est constitué du programme éducatif, des documents d'accompagnement, des manuels en vigueur. Le tableau 7 donne les axes de l'analyse du projet de cours.

Tableau 7. Analyse du projet de cours élaboré par l'enseignant sur les fractions en classe de sixième (Composante cognitive)

Entretien anté-Séance	Axes d'observations et d'entretiens
Description du projet de cours (Objet enseigné Organisation de la séance)	Portée de la situation d'apprentissage proposée
	Objet enseigné :
	Objectifs d'apprentissage visés :
	Prérequis sollicités

1.50. METHODE D'ANALYSE DES DONNEES VIDEOS DES SEANCES DE CLASSES

Le corpus principal est constitué de 13 films vidéos des séances de classes observées et des sept films vidéos des entretiens anté et post séances. Cet ensemble constitue des données vidéographiques importantes et suffisamment complexes pour traiter les différentes dimensions de l'action (verbale ou non verbale, séquentielle ou simultanée).

Nous avons utilisé un logiciel dédié, transana¹⁴, pour l'analyse des données vidéo. Transana permet l'analyse d'une grande quantité de données et de natures différentes (images, vidéos, textes, ...).

L'enseignement et l'apprentissage en classe puis un segment de la pratique enseignante, peuvent être conçus comme des productions des actions conjointes entre l'enseignant et les apprenants (Sensevy, 2011). La pratique de classe est donc saisie à travers les discours de l'enseignant et des apprenants et de leurs gestes. Ainsi en facilitant la transcription des données vidéographiques, transana permet l'analyse des fréquences des mots, symboles utilisées dans le discours, Il permet de fixer des images sur des éléments pertinents du discours. Notre analyse qui s'inscrit dans le cadre de la théorie de la double approche ergonomique et didactique (DAED), considère la pratique enseignante dans ses cinq composantes, que sont les composantes institutionnelle, personnelle, sociale, cognitive et médiative. La pratique enseignante est étudiée selon une temporalité qui inclut, les préparations de la séance, la pratique de classe et les pratiques post-séances. Ces cinq composantes s'observent différemment selon que l'on se situe avant la séance, pendant la séance ou après la séance. L'analyse des mots, des expressions, et des gestes nous permettent de documenter chaque composante de la pratique enseignante dans le but de caractériser les pratiques d'enseignement des fractions en classe de sixième dans des établissements scolaires publics.

Dans le cadre méthodologique de DAED, ce sont les activités des élèves en classes qui sont au cœur des analyses, elles constituent en effet, l'intermédiaire entre les pratiques des enseignants, dont elles résultent, et les apprentissages des élèves, dont elles sont les déclencheurs (Molvinger, Chesnais et Munier (2017)¹⁵. Roditi (2005) soutient que pour étudier les pratiques d'un professeur dans sa classe en tenant compte des interactions avec les élèves, il faut connaître le scénario qu'il avait construit.

¹⁴ Badreddine, Z., et Woods, D., K (2014). L'usage de transana pour l'étude de l'action conjointe et de la co-construction du sens en classe de sciences. <https://www.Cair.info/revue-recherches-en-didactiques-2014-1-page-93.htm>

¹⁵Molvinger, K., Chesnais, A. et Munier, V. (2017). L'enseignement de la masse à l'école élémentaire : pratique d'une enseignante débutante en éducation prioritaire. PP133-167. RDST ; N° 15

La préparation du cours est un segment de la pratique enseignante, elle est une activité du professeur avant la séance de classe. Ainsi, les analyses portant sur la pratique enseignante, incluent les séances de préparation, les pratiques de classes et les pratiques après séances.

Comme le souligne (Talbot, 2008)¹⁶ ce qui fait le nœud de la profession enseignante est le travail auprès des élèves en classe, la pratique d'enseignement ou la pratique de classe, fera alors l'objet d'analyse descriptive à partir des films vidéos et des prises de notes des séances.

Les cinq composantes, cognitive, méditative, personnelle, institutionnelle et sociale sont imbriquées. Certaines expressions des composantes dépendantes du métier d'enseignant (Les composantes institutionnelle, personnelle et sociale) ne sont pas directement observables dans la pratique de classe (Robert, 2008). Des entretiens anté et post séances permettent de comprendre la logique interne des choix qui s'exécutent pendant la pratique de classe. Les composantes cognitives et médiatives s'observent majoritairement pendant la séance de classe.

Plusieurs échelles temporelles et de granularité de savoir sont nécessaires pour l'étude des pratiques de classe (Thiberghien, et al., 2008)¹⁷ ; à savoir pour la durée d'une séance de classe qui est de 60 minutes environ, les éléments du discours et des gestes des enseignants et des élèves. Les séances sont en épisodes. Chaque épisode est centré sur un sous objectif de l'enseignant.

1.5.1. Axes d'analyse des composantes cognitive et médiative des pratiques de classes observées

1.5.1.1. Composante cognitive

La composante cognitive traduit ce qui correspond aux choix et aux anticipations de l'enseignant sur les contenus, les tâches, leur organisation, leur quantité, leur ordre, leur complexité et leur insertion dans une progression. Elle renseigne sur l'environnement mathématique dans lequel les élèves sont placés et sur l'itinéraire cognitif choisi par l'enseignant. Aline (2008)¹⁸ appelle itinéraire cognitif l'ensemble des tâches proposées aux élèves, la tâche étant caractérisée par les mises en fonctionnement des connaissances anciennes

¹⁶ Talbot, L. (2008). Etudier les pratiques d'enseignement. Un exemple comparatif au collège et à l'école primaire. Les dossiers des sciences de l'éducation, N° 19 ; PP 81-117.

¹⁷Thiberghien, A., Malkoun, L. et Seck, M. (2008). Analyse des pratiques de classes de physique : aspects théoriques et méthodologiques. PP 61-79. Les dossiers des Sciences de l'Education.

¹⁸ Aline, R. (2008). Sur les apprentissages des élèves : une problématique inscrite dans les théories de l'activité et du développement. In F. Vanderbrouck (Coord.). La classe de mathématique : activités des élèves et pratiques des enseignants. PP33-43. Toulouse : Octares.

et nouvelles des élèves, à partir de ce qui est à leur disposition dans leurs cours. Molvinger et al. (2017) soulignent que cette composante a trait au contenu d'enseignement (choix des exercices, le texte de la leçon). Les procédures de résolutions possibles, des connaissances mobilisées, le rapport de l'enseignant aux erreurs des apprenants font partie de cette composante. Le discours de l'enseignant, des apprenants, les démonstrations et les tâches proposées aux élèves portent les traces de la composante cognitive. Les expressions de la composante cognitive vont être identifiées et examinées.

○ **La vie de la fraction dans les discours des enseignants**

Pour construire le réseau des concepts, on va distinguer dans les discours, les concepts du modèle mathématique de la fraction, les concepts transposés localement pour le compte des explications, les concepts du champ empirique sur lequel s'adosent les concepts théoriques de la fraction et le langage naturel.

Les concepts du modèle mathématique de la fraction sont connus et répertoriés dans les documents programmes et guides : ces objets mathématiques sont explicitement mentionnés dans le discours des enseignants. Ce sont donc des contenus des programmes que l'on retrouve dans son discours. Les thèmes ou les titres des leçons dans le discours des enseignants sont des exemples, de même que les discours d'institutionnalisation.

La transposition didactique est une nécessité dans la mesure où l'on doit expliquer et non répéter le savoir à enseigner, on doit illustrer les propos avec les exemples. Cette transposition interne et locale à travers les explications et les exemples qui naissent à l'issue d'un feedback non satisfaisant ou d'un incident didactique sont souvent des improvisations. Elle est quelques fois riche en informations complémentaires sur le savoir enseigné. Cette transposition locale est liée au niveau de la compréhension des élèves, puis qu'elle est adaptative. Elle est fortement liée aux élèves qui composent la classe à ce moment précis. L'enseignant dit en d'autres langages (mots, expressions) pour faire comprendre les concepts, les règles et les symboles de la discipline mathématique.

○ **Les habiletés développées en cours de développement et les habiletés supposées acquises sont à distinguer.**

Les habiletés en cours de développement sont les habiletés qui sont mentionnées explicitement dans le projet de cours de l'enseignant, ce sont des habiletés nouvelles. Les habiletés supposées acquises sont celles qui sont antérieures, ayant un lien étroit avec celle qui est en cours. C'est une habileté ancienne. Les habiletés nouvelles apparaissent tout naturellement dans le discours des enseignants, mais les habiletés anciennes n'apparaissent pas toujours, elles sont appelées

par nécessité dans le champ de l'action enseignante. Elles dépendent donc des contingences locales liées au milieu didactique.

○ **Les tâches proposées pendant la séance**

Elles sont analysées pour déterminer leur portée cognitive en termes d'habileté : les habiletés mobilisées pour exécuter la tâche sont comparées aux différentes habiletés à développer chez l'apprenant au cours de l'épisode. Les tâches sont également analysées pour identifier leurs niveaux de complexité. En effet, les tâches complexes appellent des recherches des connaissances à utiliser, des reconnaissances des modalités d'application des connaissances, des mélanges de plusieurs cadres ou notions. La tâche est peut-être simple et isolée. Dans ce cas, elle est considérée comme des applications immédiates d'une connaissance explicitée.

○ **Les productions orales et écrites des élèves**

Elles sont produites par les élèves en classe et enrichissent la composante cognitive. Certaines productions sont celles qui sont attendues par l'enseignant, donc légitimées, d'autres sont des productions non attendues comme celles qui sont porteuses de connaissances alternatives ou d'erreurs ou de savoirs nouveaux non encore enseignés. Les productions non attendues génèrent des incidents didactiques qui appellent des improvisations ou des démarches de routine non planifiées.

Tableau 8 : Les thèmes et items de la composante cognitive de la pratique enseignante

Composantes	Macro-variables	Résultats attendu
Cognitives	Objets mathématique dans discours de l'enseignant	Thèmes,
		Titre de la leçon
		Tâches préliminaires
		Contexte de présentation
		Identification des savoirs requis
		Evaluation des savoirs requis
		Exemples et illustrations
	Habilités	Habilités nouvelles
		Habilités anciennes

Tâches proposées aux apprenants	Portée cognitive
	Complexité
	Durée
Productions orales et écrites des élèves	Attendues et légitimées
	Non attendues et incidents didactiques

Cette analyse donnera lieu à la détermination de l'itinéraire cognitif. Cet itinéraire est conçu comme le produit du contenu cognitif du discours des enseignants et des élèves et du contenu des tâches d'application. C'est donc au cours d'un de plusieurs épisodes, l'ensemble des objets d'apprentissage auxquels l'apprenant a été exposé au cours des différents épisodes. Par exemple, la définition de la fraction et l'évaluation formative qui l'accompagne, constituent un point de l'itinéraire cognitif. Ces analyses aboutiront à une classification en termes d'itinéraires cognitifs (Robert, 2008, Molvinger, 2016).

1.5.1.2. Composante médiative :

Les tâches des élèves et le rôle de l'enseignant permettent de comprendre comment l'objet d'apprentissage se construit (évolution du milieu didactique) et comment les responsabilités évoluent également (Choquet, 2016)¹⁹. Les actions de l'enseignant et les tâches proposées assurent la médiation entre le savoir à assimiler et les apprenants. Choquet (2016) souligne que la médiation cognitive s'intéresse aux choix faits pendant la séance de classe pour orienter le travail des apprenants et faire avancer cette séance vers un objectif d'apprentissage. Les contenus du discours, en dehors des savoirs à enseigner prescrits, les déroulements de la séance sont sous influence de ces éléments. Les ressources qu'il mobilise pour construire le scénario des séances d'enseignement, le scénario qu'il produit pour chaque séance ou séquence de cours, rendent visibles cette dimension. Il est le médiateur ou l'animateur ou le co-auteur du savoir enseigné.

La médiation selon Weil-Barais (2014) prend en compte la dimension dialogique de la construction du savoir et la dimension potentiellement conflictuelle des connaissances. Les formes de tutelle employées font partie de la médiation. La composante méditative de la

¹⁹ Choquet, C. (2016). Analyse des pratiques enseignantes, quel cadre théorique ? Le cas particulier des problèmes ouverts en cycle trois. In Bernard Calmette, Marie-France Cornus, Claudine Garcia-Deban et André Terrisse (Coord.). Didactique et Formation des enseignants. PP109-118. Louvain : Presse universitaire de Louvain

pratique enseignante concerne la tutelle et la médiation. La tutelle concerne les comportements (motivation, attention, concentration, discipline) des apprenants : elle se manifeste dans les interventions du tuteur, orientées par une attente de réponses spécifiques. La médiation concerne la connaissance, elle est un dispositif et un processus qui permettent de résoudre une situation de conflit cognitif, de dénouer les fils d'un problème et de rendre plus facile à surmonter les obstacles et les difficultés pour chaque partie prenante. Elle se manifeste dans le choix des tâches et des situations, des mises en scènes pédagogiques, des formats des échanges (demande, réponses, évaluation de la réponse), stratégies interlocutoires.

Masselot et Robert (2007) indiquent que les choix correspondants aux déroulements, aux improvisations, aux discours, à l'enrôlement des élèves, la dévolution des consignes, l'accompagnement des élèves dans la réalisation des tâches, les modes de validation et les expositions de connaissances incrémentent la composante médiative. Les adaptations que le professeur met en place, les aident avant et pendant la tâche, et sont une médiation particulière (Roditi 2005). Molvinger et al. (2017) soulignent que cette composante concerne les choix que fait l'enseignant dans la gestion de la classe (part respective du travail individuel et collectif, la gestion du temps) et le discours qu'il tient (les aide au travail des apprenants). Cette composante, comporte l'étayage, concept pour désigner toutes les formes d'aides que le maître s'efforce d'apporter aux apprenants pour les aider à faire, à penser, et à se développer sur tous les plans. La métaphore de « scaffolding » montre bien cette relation d'aide ; en effet, l'échafaudage se distingue clairement de l'édifice à bâtir (Bucheton et Soulé, 2009) et joue un rôle appelé à disparaître au cours du temps. Les aides que l'enseignant procure aux élèves, l'accompagnement qu'il accorde aux collectifs et à chacun, le climat qu'il instaure dans la classe, sont des éléments de la composante médiative. Le climat ou l'atmosphère est selon l'auteur, l'espace intersubjectif qui organise la rencontre intellectuelle, relationnelle, affective, sociale entre les individus confrontés à une situation contenant des enjeux à gérer en commun. Cette composante peut être mise en relief dans un contexte de résolution de problèmes, de construction de problématique, de traitement de tâches, d'évaluation, de construction d'un savoir nouveau présentant un obstacle pour l'apprenant. En somme, c'est dans tout contexte que l'enseignant attend une production de l'apprenant pour passer d'un niveau d'appropriation à un autre. Dans le contexte de l'enseignement des mathématiques au collège, les fonctions d'étayage de Bruner (1983) constituent une partie intégrante de la composante médiative. D'abord, la réduction des degrés de liberté, qui consiste à la réduction des actes constitutifs requis pour atteindre la solution, ou en d'autres termes, la clarification de la tâche. Par la

démonstration, l'enseignant produit ce qui sert de référence ou de modèle à imiter. Cette démonstration signale également les caractéristiques déterminantes de la tâche. Enfin, le contrôle de la frustration est en rapport avec le climat dépendant de la gestion des productions des apprenants dans une tâche donnée. Le statut que l'enseignant accorde à l'erreur des apprenants est un indicateur du contrôle de la frustration. L'enrôlement et le maintien de l'orientation sont des défis permanents à relever à chaque instant de la pratique de classe. Cette composante médiative va être décrite à partir des aides que l'enseignant construit pour soutenir l'apprentissage des apprenants. La structure des aides est complexe. En effet, l'échafaudage à construire pour faire apprendre un objet mathématique donné, fait appel à plusieurs matériaux dont certains sont issus de la didactique, d'autres de la pédagogie et également des objets matériels, culturels et sociaux. Les aides sont dynamiques et étroitement dépendantes de l'objet d'apprentissage. La transposition didactique interne de la matière nourrit cette sous-composante. Ainsi, Roditi (2005) inclut dans les aides, tous les discours non strictement mathématiques qui servent à désigner et organiser les connaissances, verbales ou non, individuelles ou collectives, des échanges entre professeur et élèves et entre élèves. Mais selon leur structure et leur but, nous distinguons de manière générale et a priori les aides didactiques et les aides pédagogiques dans le cadre d'une séance de classe portant sur les fractions en mathématiques.

Aide didactique : Reformulation, usage des images, des objets et des exemples, apports d'informations, démonstrations, autorisation ou non d'usage des ressources matérielles (livres, calculatrices, etc.), traitement des erreurs, traitement des incidents, traitement des réussites pratiques métacognitives, pratiques d'autoévaluation.

Aide pédagogique : Suivi et évaluation des productions orales et écrites des apprenants, usage du tableau pour exposer les démonstrations ; la collaboration entre les pairs.

La régulation par le suivi et l'évaluation : le suivi et l'évaluation de l'apprentissage par le positionnement physique du professeur dans la classe par rapport aux apprenants lui permettant la gestion des conditions de production et des erreurs pendant la production.

Tableau 9 : thèmes et items de la composante médiative de la pratique enseignante

Composantes	Macro-variables ou sous dimension	items d'analyse à posteriori
Médiative :	Aide didactique	Reformulation
		Traitement des erreurs

		Métacognition
		Usage des ressources
	Aide pédagogique	Démonstration
		Usage du tableau
		Collaboration entre pairs
	Régulation	Suivi et évaluation des productions écrites et orales ; gestion du temps

Cette analyse qui met en relief, le traitement didactique des erreurs et des incidents, les types d'aides et la gestion de l'atmosphère dans le groupe classe, conduira à définir les profils de médiation et de tutelle des différents enseignants observés. Ces analyses aboutiront à une classification en termes de styles de médiation (Malabry, 2016).

1.5.2. Axes d'analyse des composantes institutionnelle, personnelle et sociale des pratiques de classes observées

1.4.2.1. Composante institutionnelle

Comme le souligne Talbot (2008), le travail enseignant consiste à mettre en œuvre les prescriptions de la hiérarchie, les instructions officielles, les recommandations prescrites par circulaire, décrets, lois ou notes pédagogiques. Certains éléments du discours sont contraints et imposés par l'institution, comme le savoir à enseigner, la durée de la séance.

Les prescriptions institutionnelles que l'enseignant est contraint de respecter dans l'exercice de son métier relèvent des composantes institutionnelles. La tâche prescrite au professeur est définie par le programme. Un document d'accompagnement précise les intentions de l'institution scolaire afin d'aider les professeurs dans leur enseignement. Le savoir mathématique à enseigner mis dans les programmes, la progression, les horaires, les manuels, l'existence d'une administration, des inspections ne relèvent pas du choix personnel de l'enseignant mais de l'institution système éducatif, qui l'emploie. Ainsi certains choix de l'enseignant sont contraints par les prescriptions explicites du système éducatif, institution qui héberge et contextualise le système didactique. Le savoir à enseigner, les prescriptions pédagogiques, le contexte pédagogique général, la composition de la classe, les conditions matérielles de travail, chaque objet mathématique à enseigner et les directives des concepteurs de programmes, sont des éléments qui figurent dans cette catégorie. Cette dimension relève du curriculum prescrit. Le contexte général de l'approche par les compétences contraint les choix didactiques et pédagogiques. Dans la pratique enseignante, il existe des gestes et des contenus

de discours qui sont assujettis à l'institution scolaire. En effet, comme le souligne Roditi (2005), les professeurs choisiront en fonction de leur conception des mathématiques, de leur enseignement et de leur apprentissage. Cependant, leurs choix sont aussi déterminés par des contraintes issues de l'exercice même du métier: ils doivent tenir compte de leurs élèves (de ce qu'ils savent déjà et des difficultés d'apprentissage connues de la notion enseignée) et prévoir un enseignement qui s'intègre dans le programme de l'année scolaire et dans la progression des apprentissages. Le savoir à enseigner et le micro milieu de travail dans lesquels ce savoir est dispensé font partie de la composante institutionnelle.

Prescriptions institutionnelles relatives à l'objet d'enseignement : liste des thèmes, concepts, objets, règles, issus du programme et des manuels officiels, durée des évaluations, durée de la séance.

Les prescriptions relatives à la démarche pédagogique à adopter : tenue des registres des absences et des retards, des notes et le cahier de texte.

Micromilieu de travail : effectif de la classe, composition du groupe classe, dimension de la salle de classe, ressources matérielles (tableau, manuels), infrastructures locales (table-banc, espace, portes, fenêtres, bureau, chaise)

Tableau 10 : Thèmes et items de la composante institutionnelle de la pratique enseignante

Composantes	Macro-variables ou sous dimensions	Axes d'entretien
Institutionnelles	Prescriptions relatives au Savoir à enseigner	Consignes didactiques particulières
		Manuels utilisés
		Situations d'apprentissage
		Durée de la séance
	Prescriptions relatives à la démarche pédagogique	Techniques pédagogiques préconisées
	Composition du groupe classe	Effectifs de la classe
	Micromilieu de travail :	Aspect du tableau
		Nombre de tables-bancs
		Allées entre les tables-bancs
		Manuels disponibles chez les apprenants
Bruits extérieurs à la salle de classe		
Elèves par table-banc		

1.5.2.2. Composante personnelle

La composante personnelle permet de pondérer ce qu'on voit en classe (Robert, 2008) ; les représentations du professeur (rapport au savoir, rapport à l'apprentissage, épistémologie implicite), le risque qu'il consent dans l'exercice de son métier et le confort dont il a besoin, les transferts qui émanent de sa personne, ses automatismes. Cette composante personnelle est dépendante de la formation de l'enseignant, de son expérience professionnelle, de son expérience sociale, mais aussi de son psychisme. Molvinger et al. (2017) ajoutent les caractéristiques individuelles (âge, formation, conceptions et connaissances des contenus et de leur enseignement, expériences). Mais aussi les risques que l'enseignant consent dans l'exercice de son métier, le confort dont il a besoin et aussi la quantité d'effort à faire pendant l'exercice du métier (Masselot et Robsert, 2007).

Aussi, Choquet (2016) complète en soulignant que cette composante renseigne sur les propres représentations de l'enseignant du travail qu'il a à accomplir, ses représentations sur l'enseignement des mathématiques et sur les mathématiques en général. Ainsi, certains gestes et discours de l'enseignant sont dépendants de son expérience professionnelle, de sa formation

et de son expérience de la vie socioculturelle et économique; voire même de son état psychique au moment des activités, et d'autres sont liés à l'exercice du métier. Le contenu de ce discours et les différents gestes peuvent être explicités en complétant l'observation par un entretien dans le but de cerner la logique qui fonde ses choix personnels. Les entretiens porteront sur trois points que nous croiserons avec les données de la sociobiographie des enseignants et des apprenants.

Rapport personnel aux mathématiques, à son enseignement et à son apprentissage: conception des mathématiques, rapport aux savants mathématiciens, rapport avec les autres disciplines, rapport avec l'apprentissage des mathématiques.

Description de la mémoire professionnelle (PCK²⁰ sur les élèves): connaissances des domaines pour lesquels les élèves ont des difficultés, les prérequis nécessaires à l'apprentissage d'une notion, traitement des obstacles didactiques ou épistémologiques, connaissances des difficultés d'apprentissage relatives à la notion. Connaissances des prescriptions curriculaires et des prérequis.

Description des relations professionnelles : des pairs, des inspecteurs, des partenaires locaux

Tableau 11: Thèmes et items de la composante personnelle de la pratique enseignante

Composante	Axes d'entretiens
Description des relations professionnelles	Relations professionnelles avec les pairs :
	Relations professionnelles avec les responsables de l'administration locale :
	Relations professionnelles avec les partenaires locaux
	Relations professionnelles avec l'unité pédagogique
	Relations professionnelles avec les autres enseignants de la même discipline des autres établissements
	Relations professionnelles avec les inspecteurs pédagogiques des antennes pédagogiques :
	Relations professionnelles avec les parents d'élèves :
	Formations professionnelles initiales :
	Formations universitaires :
	Ancienneté dans l'exercice du métier enseignant

²⁰Jameau, A. (2017). Connaissances professionnelles et travail documentaire des enseignants : une étude cas en chimie au lycée. RDST, N°15, PP.33-58.

Description de la mémoire professionnelle	Connaissances des difficultés des élèves sur la notion enseignée
	Connaissances des prérequis sur la notion enseignée
	Connaissances des productions singulières des apprenants relatives à la notion enseignée
Description du Rapport personnel aux mathématiques	Conseils pour réussir en mathématiques
	Opinion sur les savants en mathématiques
	Promotion des débouchés des mathématiques

Nous déterminons la sociobiographie²¹ de l'enseignant et des élèves pour mieux cerner la dimension personnelle de la pratique enseignante.

1.5.2.3. Composante sociale

L'atmosphère (Bucheton et Soule, 2009) de la classe est une création de la pratique de classe, elle est dépendante de la classe et des pratiques sociales développées en classe. Le groupe classe est un groupe social, et derrière ce groupe classe existent d'autres groupes sociaux. D'abord, le groupe des autres enseignants (les pairs), le groupe des parents d'élèves, le groupe des administrateurs, le groupe des inspecteurs, le groupe des partenaires de l'école. Tous ces groupes ont une influence plus ou moins directe sur l'enseignant. L'enseignant en dehors du contenu à enseigner, prend donc en compte les contraintes sociétales pour créer un milieu favorable à l'apprentissage de tous les apprenants en classe.

Gestion de l'Atmosphère du groupe classe : la qualité de l'atmosphère est observée à travers la gestion du groupe classe : **Positionnement** physique du professeur dans la classe, **Mode de sollicitation** des élèves, **Gestion du niveau de bruit intérieur**.

Tableau 12 : Thèmes et items de la composante sociale de la pratique enseignante

Composante	Macro-variables ou sous dimension	Axes d'entretien
Sociale	Atmosphère effective et sociale en classe	Mode de sollicitation des élèves
		Gestion de la parole en classe
		Gestion des retards en classe
		Maintien de la discipline en classe
		Gestion du temps didactique

²¹ Talbot, L. (2008). Etudier les pratiques d'enseignement. Un exemple, comparatif au collège et à l'école primaire. Les dossiers des sciences de l'éducation. N°19. PP.81-101

Les trois composantes, institutionnelle, personnelle et sociale définissent le contexte local de la classe. Ce contexte est dynamique et caractérise la singularité de chaque groupe classe constitué par l'administration locale, auquel on attribue une salle de classe pour les cours et un enseignant pour dispenser ces cours.

DEUXIEME PARTIE : PRODUITS DU PROJET

Cette partie nous donne les résultats de notre investigation, il comporte deux chapitres. Le premier est la réponse à la question de recherche intitulée « Quelles sont les pratiques de conception des séances de classe ? ». Quant au second, il répond à la question de recherche « quelles sont les pratiques de classe dans l'enseignement des fractions en classe de sixième ? »

CHAPITRE III : CARACTERISATION DES PRATIQUES DE CONCEPTIONS DES SEANCES DE CLASSES

Cette section donne des données empiriques pour répondre à la question spécifique de recherche, intitulée « Q1. Quelles sont les pratiques de conception des séances de classes en mathématiques au collège portant sur les fractions? ».

Il est donc question de (OS1) caractériser les pratiques de préparation des séances de classe portant sur les fractions au collège. Le segment, avant la séance de la pratique enseignante, met en relief les composantes institutionnelles et personnelles. Les pratiques avant la séance et la préparation de la séance de classe, concernent les connaissances du savoir à enseigner, les connaissances des prérequis, les connaissances des difficultés d'apprentissage, les collaborations entre pairs, les collaborations entre les inspecteurs des antennes pédagogiques et les ressources documentaires locales disponibles. Les composantes institutionnelles et personnelles sont impliquées dans ce segment de la pratique enseignante. Dans ce chapitre nous explicitons les pratiques en cours dans les trois établissements auprès de cinq enseignants.

I. LES COMPOSANTES INSTITUTIONNELLES DE L'ENSEIGNEMENT DES FRACTIONS

Les composantes institutionnelles sont les injonctions institutionnelles sur le contenu, les démarches et les modalités d'évaluation (Becu, 2018) que l'on retrouve dans les programmes officiels et les documents d'accompagnement et dans les projets de cours. L'analyse des documents officiels et des entretiens avec les enseignants nous renseigne sur la composante institutionnelle.

1.1. LES FRACTIONS DANS LES PROGRAMMES A L'ECOLE PRIMAIRE.

Les enseignements sur les fractions à l'école primaire constituent des prérequis, des savoirs anciens sur lesquels les nouveaux savoirs vont s'ancrer. La progressivité du thème fraction assure la continuité du programme de l'école primaire à celui du collège.

Les fractions qui s'enseignent dans les classes de CE2, CM1 et CM2 ont la particularité d'être des fractions singulières : le premier niveau de transposition consiste à passer de la définition de \mathbb{Q} (La fraction $\frac{a}{b}$ est définie comme l'ensemble de tous les couples $(c ; d)$ de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$, tel que $ad = cd$.) à une réduction de l'ensemble de ces nombres à l'ensemble des entiers naturels, c'est-à-dire : \mathbb{N} .

Le deuxième niveau de réduction porte sur les différentes opérations : les opérations d'addition et de soustraction sont les seules autorisées. Le troisième niveau réduit l'addition et la soustraction de fractions aux seules fractions ayant les mêmes dénominateurs. La classe des fractions et la classe des opérations sont donc très limitées. Ainsi dans les classes de CM1 et de CM2, les facettes du thème fraction étudiée sont explicitées dans les deux sections suivantes.

Au CM1, le temps didactique alloué est de 16 heures, l'enseignement est prévu pour le mois de novembre, lors d'une année académique. Les facettes étudiées sont la lecture et écriture des fractions, l'écriture des fractions équivalente à une fraction, l'écriture des fractions décimales, les opérations : multiplier ou diviser le numérateur et le dénominateur par un même nombre entier naturel non nul. En plus les nombres décimaux sont définis par rapport à la fraction décimale. Les fractions sont introduites à partir du partage d'un objet matériel. C'est donc le cadre du partie-tout qui est privilégié. Au CM1, l'univers prescrit de fractions comporte, la fraction, fraction décimale, fractions équivalentes, numérateur, dénominateur, nombre décimal et le pourcentage et la proportionnalité.

Au CM2, le temps didactique alloué est également de seize heures, l'enseignement est prévu pour le mois de septembre.

Les facettes de la fraction étudiées sont l'addition, la soustraction des fractions de même dénominateur, la multiplication d'une fraction par un entier naturel et la multiplication de deux fractions et les règles de calcul associées. Les règles de calcul concernent les opérations entre les numérateurs (addition, soustraction, multiplication par un nombre) et le dénominateur est maintenu. Les expressions « on garde le numérateur » ou « on conserve le numérateur » sont employées dans les règles. La multiplication de deux fractions se fait entre numérateurs et entre dénominateurs. Le contexte d'utilisation des fractions reste toujours le partage, cadre du partietout. L'univers de la fraction au CM2 est composé de fraction, fractions de même dénominateur, addition de fraction, soustraction de fraction, multiplication de fractions, les nombres décimaux.

Les fractions en jeu à l'école primaire sont très peu diversifiées, les opérations et les règles de calcul sont limitées, mais présentent des similitudes avec les opérations dans \mathbb{N} . En effet, dans les additions, soustractions de fractions ayant les dénominateurs, et la multiplication d'une fraction par un entier naturel, les dénominateurs ne sont pas modifiés dans toutes ces opératoires, et les opérations concernent uniquement les numérateurs qui sont des entiers naturels. Cette routine peut être au service de l'apprentissage des autres facettes, mais elle peut constituer un obstacle didactique, lorsque le champ de la fraction augmente. Les proportions et les pourcentages sont également étudiés sans que leur relation avec la fraction soit bien mise en relief.

1.2. LES FRACTIONS DANS LES PROGRAMMES DES CLASSES DE SIXIEME

Les fractions appartiennent au thème, activité numérique. Les activités numériques étudiées sont d'abord les entiers naturels, puis les nombres décimaux et enfin les fractions. Les activités couvrent 32 heures et les fractions en représentent le quart. Les fractions contribuent à développer la compétence intitulée : « *Traiter une situation relative aux nombres entiers naturels, aux nombres décimaux relatifs, aux fractions, aux grandeurs proportionnelles et à la statistique* ». Les leçons sur les fractions couvrent huit séances de 1h, elles sont planifiées après les entiers naturels (8 séances) et les nombres décimaux (14 séances) pour se dérouler dans le courant du mois de janvier. Les savoirs prescrits en classe de sixième sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13²². Habiletés et contenus

Habiletés	Contenus	Nature de la capacité
Reconnaitre	- Une fraction - Une fraction décimale	Maitrise de la définition : savoir
Déterminer	- Des fractions égales à une fraction donnée	Acquisition de techniques ou des procédures : savoir -faire
Simplifier	- Une fraction	Acquisition des techniques ou des procédures : savoir-faire
Ecrire	- Un nombre décimal sous forme de fraction décimale	Acquisition d'une technique : savoir-faire
Exprimer	- A l'aide d'une fraction une distance sur un segment gradué dont la longueur est prise comme unité	Fraction comme « mesure », acquisition d'une technique : savoir -faire
Réduire	- Deux fractions au même dénominateur	Acquisition de techniques ou des procédures : savoir-faire
Connaitre	- Les règles relatives à la comparaison de deux fractions - Les règles relatives à l'addition de deux fractions	Maitriser les règles d'une procédure (additions et comparaison de deux fractions)
Calculer	- La somme de deux fractions	Appliquer des règles d'une procédure d'addition
Comparer	- Deux fractions - Une fraction au nombre 1	Appliquer des règles d'une procédure d'addition

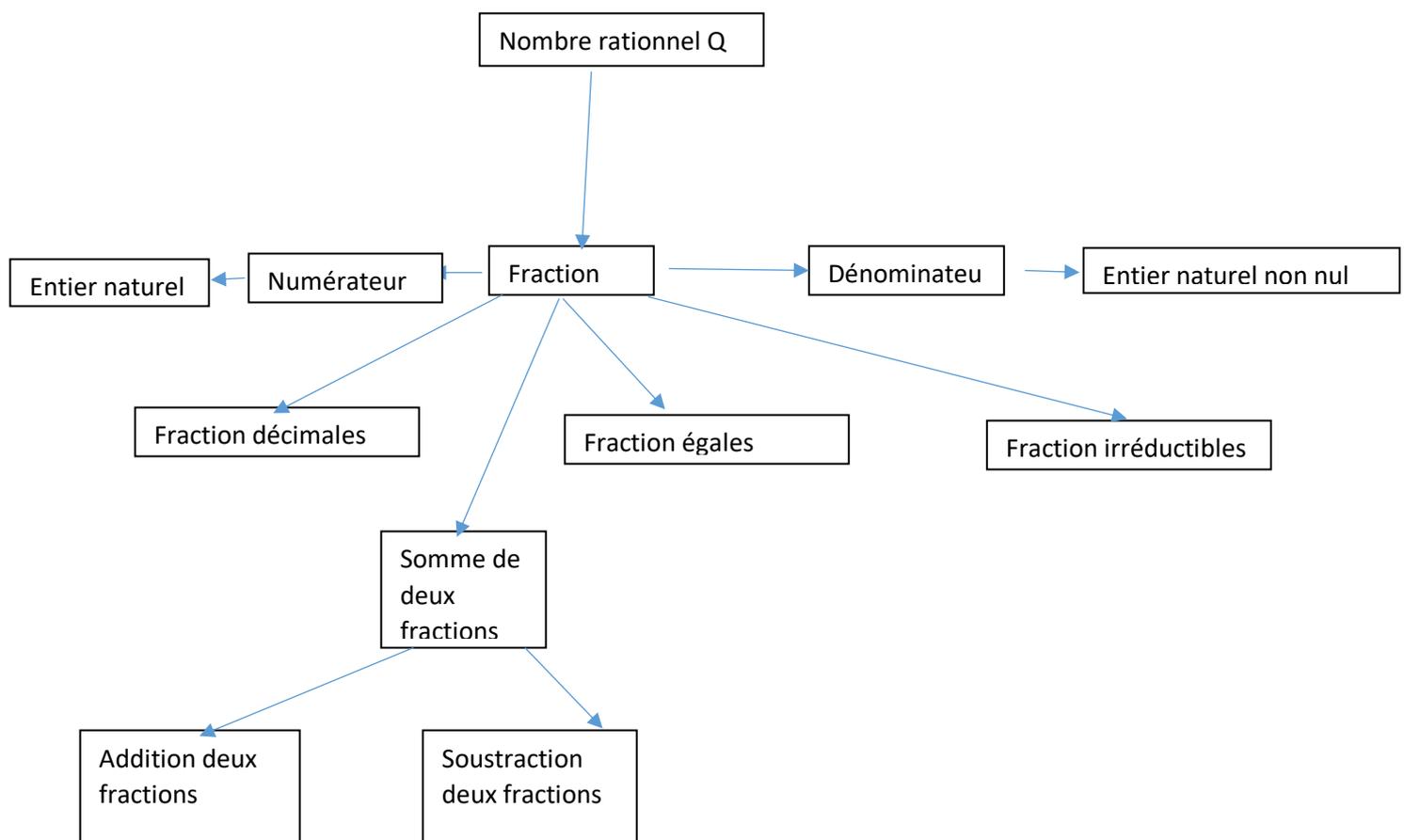
La contextualisation de la fraction est faite à partir des partages des grandeurs matérielles et des surfaces. Les conceptions de la fraction de type partie-tout sont explicites à partir de l'usage des situations faisant appel au partage comme l'indique le tableau3 (tableau des consignes). La fraction comme « opérateur » est présente dans l'expression « une fraction d'une quantité donnée » de l'avant-dernière ligne du tableau des habiletés. La fraction comme mesure est présente dans l'expression « exprimer à l'aide d'une fraction, une distance sur un segment gradué dont la longueur est prise comme unité. La fraction comme « écriture » est observable dans l'expression « reconnaitre une fraction, et une fraction décimale) de la première ligne du tableau des habiletés.

²² MENET (2015) : tableau des habiletés et contenus, dans le programme éducatif en classe de sixième.

Au niveau du contenu prescrit, nous constatons également des réductions par rapport au savoir savant de référence. Les nombres **a**, numérateurs, est un entier naturel, et les nombre **b**, dénominateur, est un entier naturel non nul. Par rapport à l'école primaire, les opérations d'addition et de soustraction sont élargies aux fractions ayant les dénominateurs différents. Les multiplications de fractions par un entier naturel sont également abordées. Une autre restriction concerne l'usage des PPCM qui est hors programmes.

On peut présenter à l'aide d'un réseau conceptuel, l'univers de la fraction enseignée en classe de sixième.

Figure 1 : Champ du concept de fraction en classe de sixième



1.3. LES FRACTIONS DANS LES PROJETS DE COURS DE L'ENSEIGNANT EN CLASSE DE SIXIEME

Les entretiens anté-séances avec les enseignants portent sur leurs connaissances du savoir à enseigner, des pré requis et des difficultés conceptuelles ou méthodologiques récurrentes (éventuellement) des apprenants.

1.3.1. Connaissance du savoir à enseigner

Pour identifier la connaissance du savoir à enseigner, trois variantes de questions ont été posées à des moments différents:

1. Ce cours que nous allons voir, définit les objectifs ;
2. Quand on aura fini ce cours qu'est-ce que les élèves auront appris ?
3. Demain à quoi s'attendre avec les élèves ?

Nous résumons les propos recueillis des enseignants (AHP1S1 à CYP8S1), les informations recueillies pour chaque séance observée (voir annexe 1, entretien)

AHP1S1: Il y a la présentation, quels sont les éléments d'une fraction, qu'est-ce qu'une fraction décimale, somme de deux fractions de même dénominateur et la somme de fraction de différents dénominateurs.

AHP1S2: comme objectif, l'enfant doit reconnaître les fractions décimales, et écrire un nombre décimal sous forme de fraction aussi, pour la fraction décimale c'est ça, l'enfant doit être capable d'identifier une fraction décimale et d'écrire un nombre décimal sous forme de fraction décimale et les fractions égales, c'est de trouver des fractions qui sont égales à une fraction donnée.

AHP2S1: ... comment avoir deux fractions égales, simplifier une fraction et puis connaître la définition d'une fraction irréductible.

AHP2S2 : leur parler de la simplification des fractions, leur parler également de fraction irréductible. Et pour terminer, les règles relatives à l'addition de deux fractions

AEP3S1: On va insister sur la comparaison de deux fractions.

AEP3S2: comparer deux fractions, peu importe, même dénominateur, même numérateur, dénominateurs différents, peu importe.

P4S1 : A la fin de cette séance, les élèves doivent savoir faire la comparaison entre deux fractions et puis aussi faire, la somme de deux fractions.

P4S2: l'objectif c'était de montrer aux élèves comment simplifier une fraction et aussi comment faire la somme de deux fractions.

P7S1: Effectuer les opérations ; à savoir l'addition de deux fractions de même dénominateur, la soustraction de deux fractions de même dénominateur, le produit d'une fraction par un nombre entier naturel.

P8S1: Identifier une fraction.

1.3.2. Connaissances des pré requis de la fraction en sixième

Connaitre les pré requis par rapport à une notion donnée donne le pouvoir de tisser le savoir nouveau avec le savoir ancien et de construire des réseaux de concepts pour mieux construire les milieux didactiques. Les propos suivants nous donnent une idée des pré requis que les enseignants placent dans les programmes des classes de l'école primaire. La question semi ouverte posée est la suivante : « Coord: selon vous qu'est-ce qui est déjà enseigné sur les fractions ? » A cette question nous rapportons les propos de quelques enseignants (AHP1S1 à CYP8S1)

P3S1: au primaire, bien, il faut dire qu'au primaire, ils ont déjà vu ce que c'est les fractions, la comparaison de deux fractions, c'est déjà vu au primaire et l'addition de deux fractions ayant les mêmes dénominateurs et les dénominateurs différents.

P3S2: ils sont capables déjà, de réduire deux fractions au même dénominateur, et même les comparer.

P5S1: la base, oui, une fraction, le numérateur, le dénominateur.

P1S1: il y a des pré requis, la notion de fraction depuis la classe de CM2, même depuis CM1.

P1S2: lorsqu'on jette des coups d'œil dans certains cahiers de CM2, parce qu'on est (°.....), on voit qu'ils font pratiquement....., jusqu'à aller faire les partages, les partages.....partages inégaux, ils arrivent à faire ça au CM2. Les fractions, ça se fait, la somme deux fractions ayant le même dénominateur, ils le font au CM2, la somme de deux fractions de dénominateurs différents, ils le font au CM2, ce qu'ils ne font pas c'est la différence de deux fractions, la différence de deux fractions, c'est ça qui est un peu nouveau à leur niveau ici.

P2S1: sur la notion de fraction, ils sont censés connaitre, comment se présente une fraction, connaitre le numérateur et le dénominateur, voilà, et puis comme on en a fait dans la séance précédente; savoir ce que c'est que les fractions décimales. Ils devraient savoir comment on divise, un nombre par un autre nombre, nombre entier naturel.

Conclusion partielle : les références des enseignants sur les prérequis pour les notions sur les fractions avant la classe de sixième, posent problème, le cahier des élèves porte les traces du savoir enseigné qui émane de la transposition didactique interne d'un enseignant et de sa classe. Le savoir enseigné, est déjà un produit, une transformation du savoir à enseigner.

En outre les connaissances du prérequis, le savoir à enseigner sur les fractions à l'école primaire est assez variable et non exhaustif, d'un enseignant à l'autre. Ces propos montrent une difficulté chez les enseignants à identifier clairement les concepts et les opérations de base de la fraction déjà planifiés dans les programmes des classes du primaire.

1.3.3. Connaissance des difficultés d'apprentissage des fractions en classe de sixième/p3s1

La connaissance des difficultés d'apprentissage de la fraction est un outil d'anticipation, de construction de situation didactique pertinente et efficace. Il y a donc une mémoire professionnelle à construire pour les différents thèmes d'apprentissage.

Coord: selon votre expérience, est-ce que vous pouvez nommer quelques difficultés qui vous empêchent d'atteindre vos objectifs?

P2S1: la somme de deux fractions de dénominateurs différents;

P3S1: il faut savoir que les élèves ont toujours eu un souci avec les fractions, surtout la somme de fractions, les élèves ont toujours un souci sur la somme des fractions, lorsqu'ils additionnent.

P3S1 : Exemple, ils peuvent additionner, on leur demande d'additionner $\frac{2}{7}$ et $\frac{11}{7}$, ils vont additionner carrément, les numérateurs et les dénominateurs,

P1S1: Les difficultés c'est au niveau de la somme, surtout quand les fractions n'ont pas le même dénominateur, et puis aussi la comparaison de deux fractions.

P1S2 : maintenant sur les fractions égales, est-ce que l'enfant sera en mesure de multiplier le numérateur et le dénominateur par un même nombre ou bien de diviser pour trouver une fraction égale, c'est tout. Rendre une fraction irréductible, c'est ça, serait....↓

P2S1: rendre deux fractions au même dénominateur, la somme de deux fractions de dénominateurs différents;

P3S1 : mais il faut savoir que les élèves, les fautes les plus récurrentes, c'est beaucoup sur la somme des fractions, ils doivent additionner les fractions de même dénominateur, du coup, ils additionnent les numérateurs et aussi additionnent les dénominateurs.

P3S2: euh..., il faut dire que, les erreurs sont récurrentes, l'erreur se constate au niveau de la somme des fractions, les fractions de même dénominateur, ils ont tendance à additionner les numérateurs et aussi les dénominateurs.

P5S1: oui surtout au niveau des simplifications, voilà, au niveau des simplifications, il y avait quand même, une difficulté, ils avaient du mal à simplifier les fractions.

P7S1: mais là c'est une question de présentation : ce qu'ils ont du mal à faire, c'est comment présenter l'opération c'est-à-dire que bien souvent le signe égal dans une égalité n'est pas là où il faut, quand on a affaire à une opération faisant, intégrant les fractions, ils ne placent pas correctement le signe égale là où il le faut. Tout comme l'addition, la soustraction

P8S1: simplification des fractions. La simplification, ils ont du mal.

Conclusion partielle : il ressort que les difficultés récurrentes portent sur la somme de fractions de dénominateurs différents, de la comparaison des fractions de dénominateurs différents et la simplification et la présentation des différents signes utilisés. Certaines expressions des difficultés ont été nommées, comme additionner les numérateurs et les dénominateurs.

1.3.4. Collaborations et ressources pour la conception des séances de classes

o Collaboration entre pairs disciplinaires et inspecteurs pédagogiques

Au cours des entretiens la même question est posée par le coordonnateur (Coord) à plusieurs enseignants, P1, P2, P3, P4 et P5. Les réponses exprimées par les enseignants sont en italique
Coord: comment vous, d'habitude, vous préparez vos cours ?

P1S1: généralement on travaille en CE, nous avons une plateforme de notre CE, quelqu'un a préparé un cours, il peut balancer, les autres peuvent apporter les critiques.

P3S2: bien, pour le cours, lorsqu'on le prépare, on s'inspire des cours aussi des autres collègues, on fait des recherches sur internet, bon, ce qui ne va pas on essaie un peu de partager entre collègues pour voir, pour avoir la meilleure information.

P3S2: bon il faut dire, déjà les cours mêmes ont été préparés avec la participation de certains collègues, ensemble, nous avons élaboré quelques fiches de cours, en plus de cela on ajoute, notre petite recherche sur internet.

P2S1: Non, il n'y a pas de collectif, mais on a le même support. On a un support que chacun utilise et puis, il apporte ce qu'il doit apporter.

P5S1: seul à la maison, avec les documents; et ce que certains doyens, grands frères m'apportent aussi d'autres compléments.

Commentaire : des relations entre pairs enseignants existent dans le cadre des préparations des séances de classes, ces relations restent informelles, il n'existe pas de séances collectives pour la préparation et la conduite des séances. Des fiches, supports recueillis auprès des pairs sont exploités personnellement par des enseignants pour concevoir, leur propre fiche. La collaboration reste donc artificielle liée à des plateformes commerciales.

1.3.5. Pratiques de préparation des cours et ressources/p3s1

Coord: quels sont les manuels que vous utilisez dans ce lycée ?

P2S1: ici, on utilise aucun manuel, aucun manuel,

P2S1: on n'utilise que les cahiers de leçon et les cahiers de recherches,

P2S1: mais on a conseillé aux enfants de s'acheter des cahiers d'habileté,

P1S2: le document c'est CIAM, pour préparer mon cours, pour les cours là, il faut le dire en toute franchise, il existe des cours pré-préparés que des gens..... On s'est partagé les fichiers, nous avons des fichiers.

P3S1: les ressources que j'utilise, l'internet que j'utilise pour avoir toutes les informations sur la leçon, je vois aussi, les anciens cours des collègues, je prends aussi les cours que j'ai déjà préparés à l'avance, j'essaie de voir tout cela et puis, apprêter quelques choses pour eux

P2S2: Oui. Comme je l'ai dit le matin, on a, on a plus ou moins les mêmes sources de recherches, et chacun maintenant l'adapte à sa manière à ses élèves, parce que les élèves ne sont pas les mêmes, il y a des classes où les élèves ont un niveau très bas, où on fait les choses différemment.

P3S1: dans l'établissement, au niveau même de truc, on a réservé, on a décidé d'utiliser, les cahiers de la réussite de l'édition, valles. A part ça, l'enseignant peut effectuer, faire ses recherches pour compléter le contenu.

P3S1: ces manuels-là sont utilisés pour les exercices de fixation, puisqu'il y a assez d'exercices en classe, on a le temps de traiter, certains et ce document aussi les accompagne à la maison.

P5S1: seul à la maison, avec les documents; et ce que certains doyens, grands frères peuvent m'apporter aussi d'autres compléments.

Commentaire : les manuels sont variables d'un établissement à l'autre, certains n'en font pas cas. Les élèves en possèdent très peu.

CHPITRE IV. PRESENTATION DES RESULTATS RELATIFS AUX PRATIQUES DE CLASSES

INTRODUCTION

Le deuxième groupe de résultats est structuré autour de la question de recherches (Q2) « Quelles sont les pratiques de classes relatives à l'enseignement et à l'apprentissage des fractions en classe de sixième au collège ? ». Pour cette question de recherche, il est question (OS2) de caractériser les pratiques de classes effectives relatives à l'enseignement et à l'apprentissage des fractions en classe de sixième au collège. Cette caractérisation revient à documenter en faits, évènements et phénomènes, chacun des cinq composantes de la pratique enseignante. Une pratique enseignante des fractions est décrite par les cinq composantes.

Dans le segment pratique de classe de la pratique enseignante, les composantes cognitive, médiative et sociale sont mises en relief et observables à travers le discours et les gestes des élèves et de l'enseignant. L'analyse va porter sur des extraits de séquences de classe et des occurrences des mots pour nous permettre de caractériser chacune des composantes pour les différentes pratiques observées. Les séances de classes observées couvrent neuf des onze habiletés prescrites au programme (voir méthodologie, contexte curriculaire) : le tableau ci-dessous nous donne la distribution des séances de cours et des séances de travaux dirigés par enseignant selon les habiletés.

Tableau 14: séances de cours et de travaux dirigés observées

Habiletés	Contenus	Séances de cours	Séances de TD
Reconnaître	- Une fraction - Une fraction décimale	Séance 1 du prof 1 du Lycée moderne Arrah (AHP1S1), Séance 2 du prof 1 du lycée moderne Arrah (AHP1S2), Séance 1 du prof 2 du lycée moderne Arrah (AHP2S1) ; Séance 1 du prof 5 du lycée moderne Abobo (AOP5S1) ; Séance 1 du prof 6 du lycée moderne Abobo (AOP6S1)	
Déterminer	- Des fractions égales à une fraction donnée	Séance 2 du prof 2 du lycée moderne Arrah (AHP2S2) , Séance 2 du prof 6 du lycée moderne Abobo (AOP5S2)	
Simplifier	- Une fraction		Séance 2 du prof 4 du lycée moderne Agboville (AEP4S2),
Ecrire	- Un nombre décimal sous forme de fraction décimale	Séance 1 du prof 1 du Lycée moderne Arrah (AHP1S2),	Séance 1 du prof 4 du lycée moderne Agboville (AEP4S1),
Réduire	- Deux fractions au même dénominateur		

Connaitre	- Les règles relatives à la comparaison de deux fractions - Les règles relatives à l'addition de deux fractions		
Calculer	- La somme de deux fractions		Séance 2 du prof 4 du lycée moderne Agboville (AEP4S2), Séance 1 du prof 7 du lycée JP Cocody (CYP7S1) Séance 1 du prof 8 du lycée JP Cocody (CYP8S1)
Comparer	- Deux fractions - Une fraction au nombre 1	Séance 1 du prof 3 du lycée moderne Agboville (AEP3S1), Séance 2 du prof 3 du lycée moderne Agboville (AEP3S2)	Séance 1 du prof 4 du lycée moderne Agboville (AEP4S1), Séance 1 du prof 8 du lycée JP Cocody (CYP8S1)
Prendre	- Une fraction d'une quantité donnée		Séance 1 du prof 7 du lycée JP Cocody (CYP7S1) Séance 1 du prof 8 du lycée JP Cocody (CYP8S1)

Le corpus des séances de classes observées est constitué des treize films vidéos de classes dont sept séances de cours et de six séances de travaux dirigés. A ce corpus, il faut ajouter les sept films vidéos d'entretien anté et post-séances. La présentation des résultats et son analyse suivent la logique de la présentation des questions de recherches.

Ainsi dans un premier temps, nous présentons les résultats qui concernent les pratiques avant la séance de classe et dans un second temps, les pratiques pendant la séance de classe, les discussions porteront sur l'ensemble des deux segments.

I. COMPOSANTE COGNITIVE ET L'ITINERAIRE COGNITIF

Le contenu des programmes, les durées des séances, les effectifs des classes, l'espace physique de travail, les matériels de travail disponibles en classe, les ressources matérielles disponibles chez les apprenants sont des facteurs qui influencent ce qui se fait, ce qui se dit, ne se fait pas et ne se dit pas pendant la séance de classe. Le discours et les gestes des enseignants et des élèves portent des marques de cette influence. Nous explicitons les déterminants observables des trois sous composantes permettent de décrire la dimension institutionnelle pendant la séance de classe : la transposition didactique interne qui exprime la transformation du contenu prescrit (savoir à enseigner) en savoir enseigné. Dans cette partie nous explicitons

dans le discours les mots qui ont une référence avec le savoir à enseigner, les rapports entre le contenu des tâches proposées et les définitions fournies aux apprenants.

Dans le discours, nous nous intéressons aux concepts mathématiques et aux opérations. Les tableaux qui suivent nous donnent un nuage de concepts et d'opérations dans chacune des treize en rapport avec les fractions.

Les concepts mis en relation pour la définition de la fraction constituant le noyau dur, sont le numérateur, dénominateur et le symbole de la barre de fraction. Les dénominateurs et numérateurs à leur tour sont reliés aux conceptions d'entiers naturels. Ainsi, suivant les thèmes à étudier, d'autres concepts s'ajoutent, comme fractions décimales, fractions égales, nous récoltons pour chaque enseignant, les mots en référence aux fractions et les opérations sollicitées.

1.1. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA COMPOSANTE COGNITIVE DE LA PRATIQUE DE CLASSE DU PROF 1 A LA SEANCE 1 AU LYCEE MODERNE ARRAH (P1S1)

Notre analyse est orientée par les objectifs déclarés par l'enseignant et les références curriculaires et les objectifs effectivement réalisés. Nous observons globalement que la démarche d'enseignement comporte une phase inductive (des activités particulières aux règles ou aux définitions générales) et une phase déductive (des règles générales ou des définitions énoncées suivies de leur application dans des cas choisis par l'enseignant). La phase inductive part généralement d'une tâche utilisée pour introduire les concepts nouveaux. Ces tâches préliminaires, appelées activités par les enseignants, sont riches en interactions et en expressions des difficultés conceptuelles. Cette phase est diagnostique puisqu'elle s'appuie sur les acquis des prérequis. Les attentes de l'enseignant sont la capacité des élèves à mobiliser les prérequis pour les amener à la situation nouvelle désirée. Elle est donc riche en questionnements, en aides et en productions des apprenants. Nous les exploiterons non pas pour identifier des objets mathématiques nouveaux, mais dans le but de caractériser des acquis des savoirs anciens en lien avec la fraction ou des difficultés conceptuelles ou mythologique dans le champ conceptuel de la fraction. Cette phase inductive et introductive du savoir nouveau est complexe et suscite une tutelle et une médiation bien élaborées. La phase inductive finit par un moment de structuration et de mise en mots des propriétés ou des règles.

La phase déductive est construite pour évaluer l'acquisition des propriétés ou des règles par les apprenants. Cette dernière phase quant à elle, est riche en concepts nouveaux et les tâches proposées ont une visée formative. En effet, elle complète les règles formulées et donne

l'occasion à la classe de manipuler oralement ou par écrit les nouveaux concepts. Nous considérons que les tâches sont proposées pour une évaluation formative, c'est-à-dire, elles sont étroitement dépendantes des règles, des propriétés ou des définitions enseignées effectivement pendant le temps didactique prévu. Il s'agit des exercices nommés, « exercice de fixation » dans le jargon des enseignants de mathématiques en Côte d'Ivoire. Ces exercices interviennent après l'énoncé des définitions, des propriétés ou des règles.

Cette section analyse le déroulement des séances de classes centrées sur les éléments cognitifs saillants dans les discours, dans les productions écrites au tableau et dans les cahiers. Dans un premier temps, nous analysons les séances de cours et de travaux dirigés qui portent sur les fractions (AHP1S1, AOP6S1, CYP7S1), puis les fractions décimales (AHP1S2, AOP5S1). Dans un deuxième temps, nous analysons le déroulement des séances portant sur les fractions égales (AHP2S1, AOP5S2), les simplifications des fractions (AHP2S2, AEP4S2). Les autres séances sont exploitées pour illustrer nos différents propos.

La présentation et l'analyse des observations et des entretiens concernant la composante cognitive sont en quatre sous catégories : les habiletés développées, les objets mathématiques dans le discours en classe, les tâches proposées et les productions orales ou écrites attendues ou non attendues de l'apprenant.

Pour ce faire, nous exploitons à la fois, les transcriptions des séances, les transcriptions des entretiens et les nuages de mots et de leur occurrence que le logiciel Transana permet d'obtenir.

1.1.1. Références curriculaires de la séance

Tableau 15: Extrait du tableau des contenus et des habiletés

Habitués	Contenus
Reconnaitre	- Une fraction - Une fraction décimale
Ecrire	- Un nombre décimal sous forme de fraction décimale

Ce tableau ci-dessous donne les attentes cognitives à propos de la fraction et de la fraction décimale.

Il est question de faire construire l'identité des espèces mathématiques nommées, fraction et fraction décimales et d'écrire des nombres décimaux sous forme de fractions décimales.

1.1.2. Objectifs déclarés par l'enseignant 1 pour la séance 1 pendant l'entretien ante séance

Coord : Ce cours que nous allons voir, nous définit les objectifs.

PISI: L'objectif, c'est d'apprendre aux enfants l'utilisation des fractions dans la vie courante. Il y a la présentation, quels sont les éléments d'une fraction ? Qu'est-ce qu'une fraction décimale ? Somme de deux fractions de même dénominateur et la somme de fractions de différents dénominateurs.

Contrairement aux intentions didactiques exprimées à travers les objectifs au cours de l'entretien, seule l'habileté « Reconnaître une fraction » a pu faire effectivement objet d'enseignement et d'apprentissage. Nous présentons des extraits du discours qui mettent en relief la composante cognitive.

1.1.3. Objets mathématiques dans le discours de l'enseignant et des élèves pendant la séance de classe

La séance de classe est subdivisée en deux épisodes. Le premier épisode porte sur la phase introductive de la fraction, le deuxième quant à lui, porte sur la définition des fractions et les exercices d'application.

Episode 1 : contextualisation de la fraction à partir du partage et écriture des fractions

La référence aux partages d'objets matériels comme une somme d'argent est faite pour introduire l'idée de fraction.

PISI: Je prends un exemple. Le chef c'est toi ? Vous êtes combien à la maison? Papa a combien d'enfants ?

"E.1.1: Quatre

PISI: Quatre enfants. Pendant les fêtes, votre papa vous donne 2000F, c'est pour vous, faites ce que vous voulez avec, comment vous allez faire?

GCl: On va partager

PISI: Vous allez partager en combien?

GCl: En quatre parties

PISI: En quatre. Ça va, donc vous savez faire des partages, n'est-ce pas ?↑

GCl: Oui

PIS1: C'est la notion de notre étude aujourd'hui. On va essayer de faire des partages.

L'idée de partage, appelle le nombre de parts, le contenu de la part appelle l'opération division. L'élève interrogé est appelé à traduire ce que chacun reçoit par la division, mais cette intention didactique n'est pas celle qui est exprimée par l'élève qui fait plutôt une multiplication. La traduction du partage en division n'est pas un acquis pour tous les élèves de la classe.

PIS1: Ça va ? Donc on vous a donné combien?

Cl: Deux mille

PIS1: Donc j'écris ces deux mille. Et vous allez partager en combien?

Cl; En quatre

PIS1: Quatre parties,

PIS1: Qui va venir écrire ce partage de deux mille en quatre?

Gcl: (Les élèves lèvent le doigt))

PIS1: Oui,

PIS1: J'ai déjà écrit deux mille. Si on doit partager en quatre, comment on doit écrire?

E1.2: Deux mille multiplié quatre

"PIS1 : Lis ce que tu as écrit

E12: Deux mille fois quatre

Cependant cette association est faite par d'autres élèves. Il mentionne la division dans sa réponse (E1.3)

PIS1: Si on veut partager deux mille en quatre, qu'est-ce qu'on va faire?

E13: On va diviser↓

PIS1: Parle fort

E13: On va diviser

L'enjeu est d'écrire l'opération qui permet de diviser. Les élèves interrogés utilisent la technique de la division vue à l'école primaire : en d'autres termes, comment écrire deux mille divisés par quatre, pour faire ressortir un aspect de la fraction. Les deux élèves interrogés ont posé l'opération : « Deux mille divisés par quatre, comme au CM2, sans utiliser ni la barre de fraction ni les deux points qui sont également des symboles de division.

PIS1: On va diviser, très bien, vous êtes d'accord? On va diviser, donc il faut écrire deux mille divisés par quatre.

((E1.1.2 écrit au tableau))

E1.1.2 : Écris deux milles divisés par quatre, avec les symboles anciens vus au CM2.

P1S1: Bon il a fait pour lui, merci. Quelqu'un d'autre va venir écrire deux mille divisés par quatre on va voir

E1.1.3 : Écris également deux mille divisés par quatre en utilisant le même symbolisme que E12

P1S1: Voilà, c'est ce qu'on vous a appris au CM2, c'est division, mais on va aller sur une autre forme pour ces genres de partages.

Le partage est bien connu des apprenants, la technique de la division est également bien connue, mais c'est la relation à mettre en fraction et division qui est à construire. Une autre situation de partage leur est présentée. Les élèves sont appelés à écrire avec les chiffres, les fractions écrites en lettre dans un texte ; le texte fait appel au partage et les expressions le cinquième et les deux cinquièmes. Cette tâche se résume simplement à écrire avec les chiffres et le symbole les expressions suivantes : le « un cinquième », les « deux cinquièmes » sont bien réussies par l'ensemble des élèves.

Episode 2 : Définition et application de la définition de la fraction

Les élèves connaissent donc la notion a/b . Cette phase conduit à la mise en place du vocabulaire et des expressions dans le champ conceptuel de la fraction. Ainsi, les termes fraction, numérateur et dénominateur vont faire l'objet de clarification. Une série de questions réponses permet d'explorer les concepts clés liés à la définition de la fraction.

P1S1: Ce qu'on vient d'écrire, un cinquième, deux cinquièmes, ça représente quel groupe de nombre?

E1.1.10: Des fractions

P1S1: Des fractions, vous êtes d'accord ?

P1S1: Deux cinquièmes est une fraction, un cinquième est une fraction

P1S1: Qui va me dire, que représente le deux, lorsqu'on écrit la fraction $2/5$?

P1S1 : Que représente le deux qui est là ? (2 est entouré)

Cl: Le dénominateur

P1S1: Vous êtes d'accord ?

Cl: Oui.....

P1S1: Non c'est pas ça•

E1.1.11: Le numérateur

P1S1: Très bien le numérateur, le 2 est le numérateur, et le 5, oui

Cl: Le dénominateur

P1S1: Le dénominateur, très bien,

La définition proposée par l'enseignant, rentre dans la catégorie, fraction comme quotient, comme le résultat d'une division. Il la nomme quotient ou nombre comme on le voit dans la trace écrite au tableau et dictée aux apprenants.

« *P1S1: 1 fractions, 1 définition*

Une fraction est le quotient de deux nombres entiers naturels non nuls. Lorsque, a est un nombre entier naturel et b est un nombre entier naturel non nul, l'écriture a/b est une fraction, a est le numérateur, b est le dénominateur. »

Il découle de cette définition, que les concepts clés en relation avec la fraction sont : numérateur, dénominateur, entier naturel, entier naturel non nul, « / » appelé barre de fraction et lue « sur » et quotient. Ces éléments constituent le noyau dur du champ conceptuel de la fraction. La phase déductive de la pratique du professeur consiste à proposer des tâches dont le traitement mobilise les éléments du champ conceptuel. Deux tâches sont proposées.

Tâche 1_P1S1

P1S1 : Donne le dénominateur et le numérateur de la fraction : 1341/27

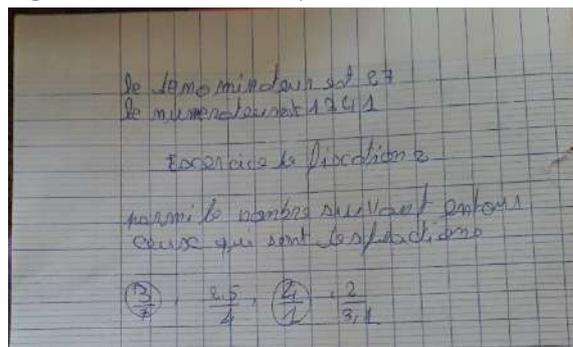
La tâche 1 consiste à nommer deux éléments de la fraction à partir d'une seule écriture. C'est une tâche extrêmement simple. La deuxième tâche consiste à reconnaître parmi plusieurs écritures, celles qui sont les fractions.

Tâche 2_P1S1

P1S1: ((écrit au tableau)): Parmi les nombres suivants, entoure ceux qui sont des fractions. $2,5/4$; $3/7$; $4/1$; $2/3,1$.

Les deux tâches qui évaluent l'acquisition de la définition de la fraction sont extrêmement simples. Il est question de discriminer les écritures en utilisant les critères de la définition pour isoler les fractions. Pour que la tâche ait une portée didactique, elle doit être construite en prenant en charge toutes facettes de la définition de la fraction. Les productions des élèves montrent des acquis dans la reconnaissance des fractions.

Figure 2 : Un extrait des productions des élèves au brouillon



Certains apprenants ont réussi. Aucune difficulté particulière n'a été constatée. Cependant, il manquait dans le discours des élèves, les arguments qui soutiennent leurs choix.

Episode 3 : Tâches complémentaires à la séance 1 exécutée à la maison et corrigée à la séance suivante (séance 2)

Les tâches proposées pendant la séance, intitulée « Activité d'application » sont complétées par des tâches à faire à la maison. En termes d'activités, elles sont toutes destinées à évaluer le niveau d'acquisition des élèves sur les objets nouveaux enseignés pendant la séance. Ces dernières tâches clôturent le temps didactique destiné à l'enseignement de l'objet déclaré dans les objectifs. Dans cet épisode 3 (chronologiquement, l'épisode 1 de la séance 2) traite encore de l'application de la définition de la fraction et se fait sur d'autres exercices qui sont proposés pour être faits à la maison. Leur correction en classe permet de comprendre la stabilité des acquis sur la fraction ou les difficultés conceptuelles qui émergent.

La tâche (Tâche-1_P1S2) est liée au vocabulaire dans le champ conceptuel de la fraction. C'est un texte à compléter avec une liste de trois mots, qui sont : fraction, numérateur et dénominateur. Ce texte porte un biais par les articles. Fraction est le seul mot qui est au féminin et qui peut porter l'article la ou une. Dans le fond, cette activité ne permet que de discriminer numérateur et dénominateur. Cet exercice est réussi pendant la séance de correction en classe.

P1S2 : Complétons avec les mots suivants, fraction, le numérateur, ou le dénominateur.

Le.....de la3/21 est 21. Le.....la.....°

Des élèves interrogés s'expriment oralement pour traiter la tâche.

E1.2.3: Le dénominateur.

P1S2: Elle dit le dénominateur, vous êtes d'accord ?↑.

Cl: Non↑ monsieur

P1S2: On dit le de la3/21 est 21. 21 représente quoi?

Cl: Le dénominateur

P1S2: Donc le quoi.....

E1.2.3: Le dénominateur,

P1S2: On est d'accord ? Très bien. Le dénominateur, très bien

1.1.4. Itinéraire cognitif sur l'identité de la fraction

Au regard du parcours didactique organisé par l'enseignant pour construire l'identité de la fraction, nous essayons de caractériser cet univers par l'ensemble des concepts mathématiques présents dans le discours des acteurs, enseignants et apprenants. Cet univers est constitué des concepts clés nouveaux ou anciens intervenus à un moment donné dans les discours des acteurs

du système didactique. C'est une image de ce qui peut être assimilée par l'apprenant. L'analyse en composante cognitive de la pratique de classe va consister à identifier le volume de concepts et opérations mathématiques développés pendant la séance de classe, la nature et le contenu des tâches exécutées par les apprenants pendant le temps didactique.

- **Nuage des concepts développés pendant la séance de classe et leur occurrence**

Dans le discours de l'enseignant, on identifie, en plus du noyau dur des concepts clés : les autres concepts anciens issus des programmes antérieurs que nous avons appelés le pré requis, en rapport avec le concept de fraction. Le logiciel Transana nous permet de récolter tous les concepts développés et les opérations mathématiques sollicitées par l'enseignant au cours de la séance et en nous indiquant les occurrences.

Tableau 16: Nuages de concepts et de leur occurrence lors de la séance 1

Concepts mathématiques prononcés en classe	Occurrences
Fraction	30
Numérateur	16
Dénominateur	14
Division, divisé	9
« sur / »	6
Barre	3
Entier naturel, entier naturel	3
Nul, nuls	3
Nombre (comme fraction)	3
Quotient (comme fraction)	1
Multiplié	1

Les mots fraction, dénominateur et numérateur sont les plus abondants : le discours en classe est donc centré sur l'identité de la fraction, avec un lien bien établi avec la division. Mais l'expression barre de fraction est peu utilisée.

- **Objets empiriques de références servant d'illustrations**

Tableau 17: références empiriques de la fraction

Contextualisation de la fraction	Occurrences
Partage, part, partagé	19

Billet de 2000F	4
Bœufs	3

La fraction comme partie d'un tout a été largement exploitée pour introduire l'idée de fraction. Dans le discours en classe, les concepts de fraction, de numérateur et de dénominateur apparaissent abondamment. Cependant le mot quotient utilisé dans la définition, n'a plus été utilisé en aucun autre moment, il a été remplacé par nombre dans les tâches de fixation.

Dans le discours en classe, les concepts de fractions décimales et la somme de deux fractions de même dénominateur ou de dénominateurs différents déclarés pour cette séance n'ont pas pu se réaliser. Aucun concept dans le discours ne fait référence à cela. Les intentions didactiques ont été trop ambitieuses.

La fraction est nommée « quotient » dans la trace écrite et désignée « nombre » dans l'exercice de fixation. Les tâches 1 et 2 sont simples. Reconnaître des fractions suppose une diversité des écritures et des fractions. La tâche 2 ne dissimule pas suffisamment les fractions par les types de fractions et les contre-exemples de fractions. La taxonomie, reconnaître, suppose sélectionner ou choisir à partir des traits distinctifs connus. La définition (trace écrite_P1S1) donne les caractéristiques essentielles ou les attributs cruciaux de la fraction. La tâche proposée pour évaluer la reconnaissance doit couvrir tous les attributs. Par exemple, le cas « entier non nul », n'a pas été exploré, de même que les « entiers naturels » qui peuvent toujours pas s'écrire sous forme de fraction.

Les évaluations des acquis de cette leçon au cours de la séance 2 ont souligné que les apprenants se sont approprié la définition d'une fraction et de ses attributs importants. Cependant les tests utilisés restent très simples et les activités mobilisées chez les apprenants restent au niveau connaissance et les élèves font des choix sans justification.

Au regard de la définition, et des tâches 2_P1S1 et des tâches 1_P1S2 et tâches 2_P1S2 de la séance, nous constatons que l'enseignant conçoit la fraction comme le résultat d'une division : il l'appelle quotient dans la définition, nombre dans la tâche 2_P1S1 et quotient dans la tâche 2_P1S2. La fraction comme une écriture est totalement absente de son discours.

L'itinéraire I_P1S1 construit passe par les points, numérateur, dénominateur, entier naturel.

Nous examinons le contenu de différentes tâches mobilisant la définition de la fraction pour le traitement.

1.1.5. Analyse de la tâche concernant l'identification de la fraction

La tâche (Tache 2_P1S2) concerne l'identification des fractions.

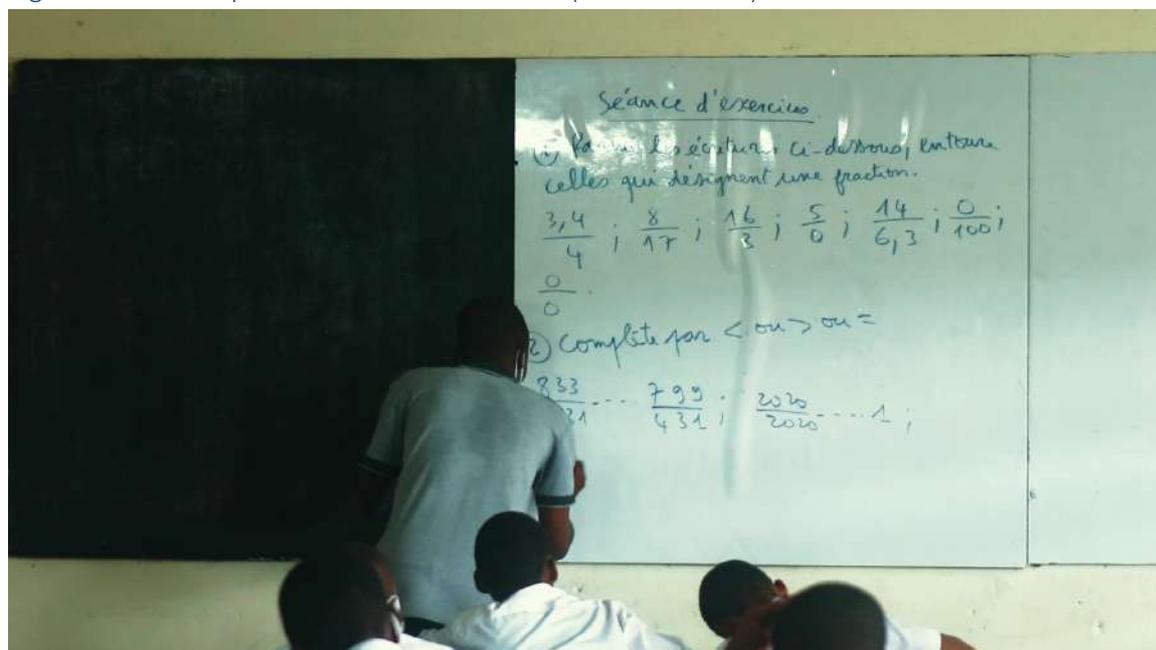
P1S2: Cette fois-ci, dans l'exercice 2, on nous demande parmi les quotients suivants, entoure ceux qui sont écrits sous forme de fractions.

P1S2 : Donc on va écrire les quotients, $5/7$; $2,5/4$; $3/17,5$; $20/11$; $0,5/6,14$; $9/13$. Parmi les quotients qui sont au tableau, quels sont ceux qui sont des fractions ?

La tâche que P1S2 propose, ne porte pas sur toutes les facettes qui illustrent les exemples et les contre-exemples de fraction.

Ce type de tâche est également proposé par un autre enseignant dans un autre établissement, l'enseignant CYP8S1 au lycée d'application de Jean Piaget à Cocody.

Figure 3 : Un exemple de variétés des fractions (Extrait CYP8S1)



Cet enseignant, à travers l'énoncé de la tâche qu'il propose à ses élèves, considère la fraction comme une écriture. En plus, les exemples de fractions qu'il propose à ses élèves sont diversifiés. Il fait appel d'une part à des nombres décimaux et au nombre zéro dans les écritures. C'est également le cas du troisième enseignant P6, sur la partie centrale du tableau il a donné un certain nombre d'écritures dans lesquelles il faut identifier les fractions.

Figure 4 : un exemple de variétés de fraction (Extrait AOP6S1)



Il considère aussi la fraction comme un quotient, cela se conçoit dans l'énoncé au tableau. A son énoncé, il a joint une autre consigne demandant de justifier les réponses choisies.

La diversité des fractions concerne leur nature, plus grande que un, plus petite que un, un lui-même, les autres entiers naturels, et la nature des contre-exemples. Les contre-exemples sont les écritures qui contredisent une ou plusieurs facettes de la définition de la fraction. C'est le cas de l'existence des nombres décimaux non naturels dans l'écriture de la fraction et le cas proscrit du zéro au dénominateur.

Cet exercice est aussi réussi par la majorité des élèves dans les différentes classes où il a été proposé.

1.1.6. Approches métacognitives

Demander la justification ou le raisonnement qui amène à faire le choix pour tester la robustesse du choix est souvent ignoré dans les pratiques de classe comme le témoigne ces échanges post-séance.

COORD. : Quand les enfants font les choix, pourquoi, tu ne leur demandes pas de justifier pourquoi c'est correct ? Ils ont tous trouvé, mais, pourquoi tu ne leur as pas demandé pourquoi vos choix sont justes ?

PIS2: Bon, s'ils ont trouvé, c'est que, vraiment, que le cours précédent, pour moi, a été compris. Parce que c'était d'identifier ce qui est une fraction. Si tu l'envoies qu'il a trouvé, bon, c'est quand il n'a pas trouvé, on a des doutes, puisqu'on leur a enseigné quelque chose, tu lui demandes s'il a trouvé, bon. Bon comme il y a pas de justification

à donner. Lorsqu'il n'a pas trouvé, on essaie de comprendre pourquoi il n'arrive pas à cerner cela.

1.2. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA COMPOSANTE COGNITIVE DE LA PRATIQUE DE CLASSE DU PROF 1 A LA SEANCE 2 AU LYCEE MODERNE ARRAB (P1S2)

La séance 2 du prof 1 porte sur les fractions décimales, les sections qui suivent, nous donnent d'observer le cognitif autour des fractions décimales.

1.2.1. Références curriculaires

Tableau 18. Extrait du tableau des habiletés

Habitués	Contenus
Reconnaitre	- Une fraction - Une fraction décimale
Ecrire	- Un nombre décimal sous forme de fraction décimale

1.2.2. Objectifs déclarés par l'enseignant avant la séance pendant les entretiens

COORD. : Nous passons au cours de demain. Demain, quel est l'intitulé du cours ?

P1S2: On est toujours sur les fractions. Demain on va aborder le petit 2, c'est-à-dire les fractions décimales, et aborder le petit 3, les fractions égales.

COORD. : Là, quels sont tes objectifs précis pour cette série ? Qu'est-ce tu dois atteindre comme objectif ?

P1S2: Comme objectif, l'enfant doit reconnaître les fractions décimales, et écrire un nombre décimal sous forme de fraction aussi, pour la fraction décimale c'est ça, l'enfant doit être capable d'identifier une fraction décimale et d'écrire un nombre décimal sous forme de fraction décimale et les fractions égales, c'est de trouver des fractions qui sont égales à une fraction donnée.

Les objectifs déclarés couvrent trois habiletés à cultiver chez l'apprenant. Nous examinons le déroulement centré sur ces objectifs. Les épisodes concernant les évaluations des acquis sur les fractions qui sont prises en compte comme complément de la séance 1 ne seront pas examinées ici. L'ensemble des concepts mathématiques prononcés dans cette séance nous permettra de construire le nuage des concepts mathématiques auxquels les apprenants étaient exposés. Nous passons donc à la phase de découverte de l'identité de la fraction décimale.

Le micro-champ conceptuel de la fraction décimale se découvre progressivement par un jeu de questions- réponses entre l'enseignant et le collectif de la classe. Ainsi les concepts de nombre décimal, nombre entier, dénominateur, 1, 10, 100, 1000 sont sollicités dans les échanges dialogués. Le noyau dur conceptuel rattaché à la fraction décimale est en jeu dans les dialogues qui suivent.

1.2.3. Objets mathématiques dans le discours de l'enseignant et des élèves pendant la séance de classe.

Episode 1 : introduction aux fractions décimales

PIS2: Ces genres de nombre là on peut les écrire sous forme de fraction. C'est-à-dire 2,52 serait égale à combien sur combien, 2,52 est égale combien sur combien. On va mettre combien en haut et combien en bas au dénominateur. À travers l'égalité qu'on a eue ici, si on veut traduire sous forme de fraction, 2,52 serait égale à ..., oui.

E1.20: 252 sur 100

PIS2: Deux cent cinquante-deux sur cent

PIS2: Maintenant si on prend le premier, 2,5 serait égale à combien? Oui au fond

E1.21: 25 sur dix

PIS2: 25 sur 10,

PIS2 : ok, très bien,

PIS2 : maintenant si je choisis un autre nombre, je mets 1,325 il serait égal à quel nombre entier sur combien ? Qui va me donner, oui son voisin

E1.22:1325

PIS2: 1325 sur combien?

Cl: moi monsieur

E1.22 : sur 1000

PIS2: sur mille.

PIS2: ici, 1,325 appartient à quel ensemble de nombre? On a étudié les ensembles de nombres. Quels sont les ensembles de nombres qu'on connaît?

PIS2 : oui

E123: les nombres entiers

PIS2: nombre entier, il y a deux types de nombres entiers, oui

Cl: les nombres entiers naturels

PIS2: après on a quoi encore ? Oui

Cl: les nombres entiers relatifs

P1S2: on a quel groupe encore ?

Cl: les nombres entiers décimaux

P1S2: non, vous êtes sûr que les décimaux là sont des entiers ?

Cl: non

P1S2: on a dit les nombres

Cl: décimal

P1S2: les nombres décimaux, les nombres décimaux relatifs, ça va.

P1S2: 1,325 appartient à quel ensemble de nombre ?

P1S2 : oui

E124: les nombres entiers

P1S2: une virgule, non, non, ce n'est pas un nombre entier. 1,325 appartient à quel ensemble de nombre ?, oui

E125: les nombres décimaux

P1S2: il appartient aux nombres décimaux, il appartient à grand D, n'est-ce pas, ...

P1S2 : ces deux nombres, eux ils appartiennent à quels groupes de nombres?

Cl: les nombres décimaux"

Une première ébauche de la définition est centrée sur le dénominateur

P1S2 : ça va, ces types de fractions où le dénominateur, nous avons dix, nous avons cent, nous avons mille, ce sont des fractions décimales. Donc vous pouvez avoir par exemple, 25 sur 10, ça c'est une fraction décimale, on peut avoir, treize sur un, c'est sur un aussi, c'est une fraction décimale, ça va,

Une définition pragmatique de la fraction décimale centrée exclusivement sur le dénominateur est formulée. Cette orientation pragmatique est très restrictive, car elle ne porte que sur un seul attribut des fractions décimales.

P1S2: ça va, si le dénominateur est 1 avec, peu importe le nombre de zéro, nous avons une fraction décimale. Ça, peu importe le nombre de zéro qui est derrière 1, ça va.

Trace écrite : Définition formelle et théorique des fractions décimales

P1S2: une fraction décimale est une fraction dont le dénominateur est : 1; 10; 100; 1000, 10000; etc. Une fraction décimale est une fraction dont le dénominateur est 1,10, cent, mille, dix mille, cent mille, un million, etc. Remarque: Tout nombre décimal s'écrit sous forme de fraction décimale, exemple 301,7 est égale à 3017 sur dix. 2,51 est égale à 251/100. "

Episode 2 : évaluation formative des tâches sont proposées pour évaluer l'acquisition de la définition

Tâche 4_/P1S2 : Écriture d'un nombre décimal sous forme de fractions décimales

P1S2: exercice de fixation, écrit les nombres suivants sous la forme d'une fraction décimale: 5,21 est égal...; 1,5 est égal...; 0,215 est égal.... Et 32 est égal à quoi

Un acquis

P1S2: qui va venir faire le premier

Cl: moi monsieur

P1S2: oui, au fond

E1.37 ((va au tableau et écrit)) : :. 5,21 est égal 521/100

P1S2 : est-ce que vous comprenez, 521 sur 100. Ce n'est pas compliqué.

Le professeur ajoute une technique particulière pour les nombres décimaux comportant des virgules dans leur écriture

P1S2 : Ici, il y a combien de chiffres après la virgule?

Cl: deux chiffres

P1S2: donc, ici en bas, elle a mis combien de zéro

Cl: deux zéros

P1S2: c'est simple, vraiment

Cl: moi monsieur↑

P1S2:((tend la craie à E138))

E138 ((écrit au tableau))

P1S2: il faut lire ce que tu as fait, 9,5 égal à quoi?

E138: 95/10

P1S2: 95 sur dix, on est d'accord

Cl: oui monsieur

Difficultés conceptuelles : Ecrire un nombre entier sous forme de fraction décimale

Erreur_P1S2 : les élèves ont réussi toutes les opérations dans lesquelles les nombres décimaux sont écrits avec des virgules de manière explicite. Un élève vient buter sur le cas d'un nombre entier 32. Le nombre entier 32 est écrit sans la virgule, comme le sont généralement tous les nombres entiers inclus dans les nombres décimaux. Il est donc question pour les élèves de transférer cette technique bien ancrée pour les nombres décimaux avec une virgule explicite au nombre entier qui sont aussi des décimaux mais sans virgule explicite. La virgule explicite devient pour les élèves le marqueur de l'attribut « décimal ». La suite des échanges montre que le caractère décimal des nombres entiers n'est pas un acquis chez la plupart des élèves.

E140: ((écrit au tableau)) : «3, 2/10 »

P1S2: est-ce que trois virgule deux sur dix est une fraction?

Cl: Non monsieur

P1S2: est-ce une fraction

Cl : non monsieur↑

P1S2: on dit fraction là, on ne doit pas avoir virgule dedans. Vous êtes d'accord, vous êtes d'accord avec ce qu'il a fait?

Cl: non monsieur

P1S2: déjà c'était 32, tu ne peux pas diviser 32 par dix et dire que c'est encore 32. 32 égal à 32 divisé par combien. Je dis, trente-deux égale à trente-deux divisé par quel nombre, trente-deux lui-même est égal à trente-deux divisé par combien.

Cl: moi monsieur,

P1S2: Chhhh...du calme, son ami garçon pour l'aider, oui

C'est la seule question qui rend la tâche complexe, puis qu'elle appelle une transformation du nombre entier 32. La multiplication des nombres décimaux par les puissances de dix est source de difficulté ; certains élèves effectuent l'opération comme la multiplication des nombres entiers naturels. Ils ignorent ainsi la présence explicite de la virgule. Cette difficulté est manifestée pendant la phase introductive des fractions décimales du professeur 1 au cours la séance 2. Nous explicitons le contenu des échanges avec ses élèves pendant l'exécution de cette tâche.

Tâche 3/P1S1 : Fractions décimales

(P1S2 écrit l'énoncé au tableau)

P1S2: complète les égalités suivantes: 430 est égal 4,3 multiplié par

12 égal dix multiplié parVous avez juste dix minutes on travaille rapidement.

P1S2: qui a trouvé?

P1S2: on peut multiplier 4,3 fois combien pour avoir 430↑

P1S2: Vous avez 430, 4,3 multipliés par combien et puis on trouve 430.

P1S2 : Oui

E18: par 10.

P1S2: fois dix ↑

P1S2 : si je fais 4,3 fois dix je trouve combien. Multiplions 4,3 fois dix, les tables de multiplication,

P1S2 :oui, oui↑.

E19:430

P1S2: 430↑ 4,3 fois dix, viens calculer toi-même, on va voir. De la manière dont vous avez fait au CM2 on va voir; rapidement.

Nous constatons la difficulté que les deux élèves interrogés ont pour faire la multiplication des nombres décimaux avec les puissances de dix. Ils reproduisent la technique avec les nombres entiers comme on le voit bien dans les dialogues avant, et que nous mettons en relief ici.

L'élève E1.8, sollicité pour répondre à la question,

« P1S2: Vous avez 430. 4,3 multipliés par combien et puis on trouve 430 », a répondu « E18 : 10 ».

L'élève E19, sollicité pour répondre à la question

« P1S2 : si je fais 4,3 fois dix, je trouve combien. Multiplions 4,3 fois dix, ». L'élève E19 a répondu « E19 : 430 ».

Ce ne sont donc pas des erreurs occasionnelles, mais des constructions bien stables qui proviennent du transfert des règles de calcul acquises sur les entiers naturels aux nombres décimaux. La séance qui suit porte sur les fractions décimales et se déroule dans un autre établissement.

1.2.4. Itinéraire cognitif

○ Nuages de concepts

Tableau 19: Nuages de concepts et de leur occurrence lors de la séance 2

Concepts mathématiques prononcés en classe	Occurrences
Fraction	50
1 ou un	45
Décimaux, décimales,	30
Dénominateur	27
100, cent	25
Division, diviser,	23
Entier, entiers	20
Multiplication, multiplier	20
1000, cent mille, dix mille	23
Numérateur	10
Naturel	5
Quotient	5

Ce nuage montre que les concepts qui forment le noyau dur de la fraction décimale sont abondamment employés : fraction, les puissances de dix (1, 10, 1000), le dénominateur, la division). Ainsi, l'ensemble de ces différents concepts sont exposés par l'enseignant aux apprenants, une des conditions pour que l'apprentissage se construise.

○ **Les difficultés conceptuelles relatives aux fractions décimales**

L'entretien anté séance avec cet enseignant avant l'enseignement des fractions décimales montre ~~nt~~ l'incertitude qu'il a sur le niveau des acquisitions sur les fractions décimales

P1S2: oui, bon, d'abord sur la première notion; est-ce que l'enfant peut être capable d'écrire un nombre décimal sous forme de fraction, ça ça peut être une difficulté. Sur ça d'abord, il faut, il faut ...travailler. Il faudrait que l'enfant soit capable d'écrire n'importe quel nombre décimal sous forme de fraction, par exemple en fonction du nombre de chiffres après la virgule, combien de zéro à apporter au nombre qu'on doit multiplier,

La séance suivante d'un autre professeur porte également sur les fractions décimales,

1.3. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA COMPOSANTE COGNITIVE DE LA PRATIQUE DE CLASSE DU PROF 5 A LA SEANCE 1 AU LYCEE MODERNE ABOBO (P5S1)

1.3.1. Références curriculaires

Tableau 20 : contenu et habiletés /P5S1

Habiletés	Contenus
Reconnaitre	- Une fraction décimale
Déterminer	- Des fractions égales à une fraction donnée
Ecrire	- Un nombre décimal sous forme de fraction décimale

1.3.2. Objets mathématiques dans le discours de l'enseignant et des élèves pendant la séance de classe.

Episode 1 : Fractions et introductions aux fractions décimales

Evaluation des acquis sur les éléments qui constituent une fraction, les concepts de fraction, numérateurs, dénominateurs sont explorés. Les élèves donnent un exemple de fraction et citent les éléments qui constituent la fraction.

P5S1: qui peut me donner une fraction, oui

E51: six sur dix

P5S1: six sur dix, comment on peut le lire encore, comment? Oui

E52: six dixième

P5S1: six dixième, ça va. Donc six dixième est une fraction

P5S1: Que représente 6, oui

E53: le numérateur

P5S1: six représente le numérateur et 10?

E54: le dénominateur

L'introduction aux fractions décimales (tâche 1_P5S1) est construite autour des activités de division. Cette phase montre que la liaison entre la fraction et la division n'est pas établie par les élèves. En d'autre terme, la signification de la barre de fraction comme symbole de division n'est pas un acquis pour l'élève interrogé.

P5S1: regardez ici, la barre de fraction, ça signifie quoi. Oui la barre de fraction

E56: (se lève, et ne répond pas)

P5S1: toute à l'heure, Moïse a dit quoi, six sur dix. On peut le réécrire comment encore ?

On peut le réécrire comment six sur dix.

E57: six fois.....

P5S1: six comment

E57: six fois

P5S1: en fait je demandais la barre de la fraction ça représente quelle opération, la barre de la fraction, six sur dix.

P5S1 : oui

E58: une.....

P5S1: vous ne me comprenez pas, je veux dire, que représente la barre de fraction.

P5S1 : oui

E58: une division

P5S1: c'est une division,

P5S1 : c'est que je voulais entendre. Ça va. <330176> "

Cette phase introductive propose des tâches complexes. Il est question pour un nombre décimal donné, de trouver la fraction correspondante, connaissant le dénominateur pris parmi les nombres 1, 10, 100, etc.

La tâche donnée aux élèves se présente sous la forme :

P5S1: 3,18, c'est égal à combien sur 100.

La tâche semble quasiment inaccessible sous cette forme malgré la multitude reformulations verbales.

Les reformulations autour de la même technique ne donnent pas assez de résultats satisfaisants du côté des élèves. Nous illustrons les difficultés des élèves à travers le jeu de questions réponses de l'enseignante.

P5S1: zéro virgule neuf est égal combien sur dix ?

P5S1 : Quel nombre divisé par dix nous donne 0,9 ?

P5S1 : oui.

E5.1.10: 10

P5S1: on a 0,9, n'est-ce pas. Tu as dix ici,

E5.1.10: 10

P5S1: tu es sûr que si tu fais 10 divisé par 10, ça te donne 0,9↑.....

E5.1.11. 1

P5S1: un divisé par 10 te donne 0,9↑, non.

Les fractions décimales sont également introduites par le professeur P1S1 en formulant autrement les questions. Mais elles impliquent toujours des opérations avec des nombres décimaux :

P1S2: complète les égalités suivantes: 430 est égal 4,3 multiplié par

Les mêmes difficultés au niveau des élèves apparaissent dans la mesure où il faut mobiliser les mêmes techniques (voir annexe vidéo, ou annexe transcription). Le traitement de la tâche utilise des techniques qui ne sont pas acquises.

Dans les deux cas (AOP5S1 et AHP1S2), les deux tâches sont identiques mais interprétées de manières diverses: « 430 est égal 4,3 multiplié par combien est équivalent à dire, 4,3 est égal 430 sur combien ? »

Poser sous ces formes, les apprenants ont éprouvé d'énormes difficultés pour réaliser les différentes tâches. Cette technique pour introduire les fractions décimales contient en elle-même des techniques que les élèves n'ont pas acquises. Nous discuterons des différents chemins que chaque enseignant a choisis selon les difficultés qu'ils rencontrent pour faire avancer le cours dans cette phase introductive. En effet les questions posées portent la technique que les élèves vont découvrir.

Découverte du champ de la fraction décimale.

La mise en place du vocabulaire relatif aux fractions décimales se construit par un jeu de questions réponses. Sans nommer l'expression puissances de dix, les concepts un, dix, cent, mille sont nommés autour du concept de dénominateur,

P5S1: ...Regardez bien le dénominateur des fractions là. On a quoi et puis quoi....., oui....

E515: on a 10

P5S1: on a dix.

P5S1 : on a quoi encore?

Gcl: 100

P5S1: on a 100.

Gcl: on a 1000

P5S1: on a 1000.

Gcl: on a 1

P5S1: on a 1.

Après les échanges sur les concepts qui constituent le noyau dur du concept de fraction décimale, le concept central « fraction décimale » est identifié.

P5S1: comment on appelle ces genres de fractions ?

P5S1 : oui.....

E516: les fractions décimales.

P5S; les fractions.....,

P5S1 : oui

E515: les fractions décimales

P5S1: les fractions décimales

P5S1 : ça va.

Des facettes caractéristiques de la fraction décimale sont explicitées et elles constituent la trace écrite.

P5S1: donc les fractions qui ont pour dénominateur 1, 10, 100 ou 1000 sont des fractions décimales, ça va.

Des tâches sont proposées pour tester l'acquisition de l'identité des fractions décimales (tâche 2) et d'écrire un nombre décimal sous forme de fraction (tâche 3)

Tâches 2 : identifier les fractions décimales/P5S

Les élèves sont appelés à discriminer les fractions décimales parmi une liste de fractions. Les fractions qui possèdent tous les attributs de fractions décimales sont étiquetées vrai, les autres sont étiquetées faux.

P5S1: on vous demande de faire quoi dans l'exercice, de compléter par vrai ou faux.

Cette activité de reconnaissance des fractions décimales est généralement réussie par les élèves.

P5S1 : Oui Nguessan.

E517: 3 sur 10 est une fraction.....

P5S1: tu as oublié. Une fraction décimale, c'est vrai ou c'est faux

E517: vrai

P5S1: c'est vrai pourquoi? Parce que....., oui

E521: parce que le dénominateur de la fraction est dix.

Tâche 3 : Ecrire d'un nombre décimal sous forme de fraction décimale

Il est question de mobiliser les techniques pour écrire une fraction tout nombre décimal sous forme de fractions décimales, y compris les entiers naturels. La définition donne des outils pour reconnaître une fraction décimale, mais ne donne pas de techniques pour écrire un nombre décimal sous forme de fraction décimale. Le savoir à mobiliser est un savoir ancien, issu des classes de CM2.

E522: (lecture de l'énoncé)

P5s1: Ecrire chacun des nombres décimaux suivants sous forme de fraction décimale....., 4,3.

P5S1 : On va écrire 4,3 sous forme de fraction décimale.

Episode 3 : Fractions égales à une fraction donnée.

L'introduction des fractions égales à une fraction donnée s'appuie sur la division : en demandant l'écriture décimale de $5/2$, de $15/6$ et de $20/8$ c'est donner le résultat de la division du numérateur par le dénominateur. Cette même démarche est suivie par l'enseignant AHP2S1 (voir annexe vidéo)

P5S1: ok, on commence l'activité, on nous demande de donner l'écriture décimale de chacune des fractions suivantes: $5/2$; $15/6$; $20/8$

Le jeu de dialogue va permettre d'explicitier en quoi consiste la tâche ; en effet la fraction posée comme un quotient ou un nombre à déterminer par la technique de la division, n'est pas un acquis comme le montrent les réponses des élèves.

P5S1: $5/2$ égal à combien?

P5S1 : oui.....

E523:.....

P5S1: non

E524: égal à 7

P5S1: $5/2$ fait.....

E524: 7

P5S1 : ce n'est pas une addition hein.....,

P5S1 : on vous a dit quoi depuis le départ. La barre est une division.

E524: 2

P5S1; non, cinq divisé par deux.

P5S1 : quand on divise quelque chose par deux, ça veut dire quoi? La moitié, ça va.

P5S2 : la moitié, quelle est la moitié de cinq?

E525: 2,5

P5S1: deux virgule cinq, ça va: vous avez dit cinq divisé par deux fait deux virgules cinq.

P5S2 : continuez

Découverte du champ de la fraction égale

P5S1: 2,5, 2,5 comment on peut l'écrire sous forme de fractions décimale. C'est égal combien sur combien! Fraction décimale, c'est égal combien sur combien,

P5S2 : oui.....

E526: 25 sur dix

P5S2: 25 sur dix, ça va.

P5SS1: on vous demande de comparer les fractions $5/2$; $15/6$; $20/8$; qu'est-ce qu'on remarque.

E5.27: les fractions

E528: ils sont égaux au même nombre décimaux

P5S1: on dit que les fractions sont égales, ça va ok

Découverte des techniques de productions des fractions égales

Il est question de découvrir comment on peut obtenir une fraction à partir d'une autre. Les techniques vont être expliquées et être données par l'enseignant, dans un jeu de questions et réponses fermées.

Initialement, il s'agit de montrer que les fractions $5/2$, $15/6$ et $20/8$ sont égales.

L'obtention de $15/6$ à partir de $5/2$ est expliquée par la multiplication. L'obtention de $5/2$ à partir $20/8$ est expliquée par la division.

Obtention $15/6$ par la multiplication

P5S1: Regardez ici, en multipliant, regarder ici, le numérateur et le dénominateur de $5/2$ par 3

P5S1 : on obtient combien?..... $15/6$.

P5S1 : Regardez, par exemple: 5 fois 3, ça donne combien ?

Gcl: 15

P5S1: 15 et 2 fois 3

Gcl: 6

P5S1: 6, ça va.

P5S1 : donc en multipliant le numérateur et le dénominateur de $5/2$ par 3 on obtient..... Quinze sixième.

Obtention de $5/2$ par la division

P5S1: on prend la fraction $20/8$;

P5S1 : ici, en divisant le numérateur 20 et le dénominateur 8 par quatre on obtient combien ?.

P5S1 : 20 divisé par 4 et puis 8 divisé par 4, on obtient combien.....20 divisé par 4 ça nous donne combien,

P5S1 : oui.....

E5.29: 5.

P5S1: 8 divisé par 4, ça nous donne combien ?

P5S1 : oui

E5.30: ça nous donne deux.

P5S1: ça va, on obtient une fraction égale à5/2

Structuration et élaboration de la trace écrite

P5S1: qu'est-ce qu'on remarque?

P5S1 : Regardez ici; j'ai pris 5/2, j'ai multiplié le numérateur 5 par 3 et le dénominateur 2 par 3, j'ai obtenu quinze sixième.

P5S1 : ça va.

P5S1 : ici, j'ai fait quoi, pour 20/8, j'ai fait quoi....., j'ai obtenu 5/2.

P5S1 : Qu'est-ce qu'on remarque ? Qu'est-ce qu'on peut dire,

P5S1 : oui.....

E5.30 : en divisant la fraction 20/8 par 4 on obtient la fraction....

P5S1: 5/2,

P5S1 : ça va,

P5S1 : ça veut dire quoi?.....

P5S1 : ça veut dire que si on multiplie, le numérateur et le dénominateur de 5/2 par 4 on va obtenir 20/8.

Propriétés

P5S1 ((Écriture de la propriété au tableau par l'enseignante)) :

On obtient une fraction égale à une fraction donnée, en multipliant le numérateur et le dénominateur par un même nombre ou en divisant le numérateur et le dénominateur par « un même nombre ».

P5S1 : ça va, ok.

Cette phase déductive n'a pas abouti sur des activités d'application pendant la même séance, faute de temps. La séance 2 portera un épisode d'évaluation des acquis sur les fractions égales et les fractions décimales.

1.3.3. Itinéraire cognitif

○ Nuage de concepts

Tableau 21: concepts mathématiques et leurs occurrences

Concepts mathématiques prononcés en classe	Occurrences
Fraction	46
Dix	30
Division, divisé	29
Décimale	17
1	18
Dénominateur	13
Numérateur	09
Multiplie	08
100, 1000	08

Le concept de fraction, la division et les puissances de dix (1, 10, 100, 1000) sont fréquemment employés, de même que le dénominateur. Les concepts de base de la fraction décimale sont mobilisés dans le discours. Les élèves ont été exposés à l'ensemble de ces concepts qui donnent le champ de la fraction décimale. Le déroulement de la séance indique qu'une fois la définition de la fraction décimale formulée, les élèves parviennent à reconnaître les fractions égales.

Les séances de classes qui suivent portent sur les fractions égales et la simplification.

1.4. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA COMPOSANTE COGNITIVE DE LA PRATIQUE DE CLASSE DU PROF 2 A LA SEANCE 1 AU LYCEE MODERNE ARRAH (P2S1)

Cette séance porte sur les fractions égales

1.4.1. Référence curriculaire

Tableau 22 : contenu et habiletés /P2S1

Habiletés	Contenus
Déterminer	- Des fractions égales à une fraction donnée
Simplifier	- Une fraction

1.4.2. Objectifs déclarés par l'enseignant

Coord: avant qu'on entre dans la classe qu'est-ce que tu voulais que les élèves sachent ?

P2S1: ... comment avoir deux fractions égales, voilà, c'est le premier objectif; deuxième objectif qu'il sache ce que c'est que simplifier une fraction et puis connaître la définition d'une fraction irréductible. Déterminer deux fractions, simplifier une fraction

1.4.3. Objets mathématiques dans le discours pendant la séance

La séance est scindée en trois épisodes, le premier est un moment de correction des exercices donnés à faire à la maison. Ce sont des tâches complémentaires à celles proposées à celles d'une séance qui vient juste d'être faite. Nous n'insisterons pas sur cet épisode. L'épisode 2 est relatif au contenu de la séance déclarée dans les objectifs, le contenu du cours sur les fractions égales et l'épisode 3 concerne le vocabulaire relatif à simplifier une fraction.

Episode 1 : Evaluation des acquis sur les fractions et les fractions décimales

Cette séance de correction des exercices faits à la maison donne lieu à des révisions des définitions et des règles et à leur application. Ce moment est construit autour d'un jeu de questions réponses. Les savoirs à mobiliser sont des savoirs enseignés dans le cours précédent : les concepts de fraction, numérateur, dénominateur, fraction égale, des puissances de dix (1, 10, 100, 1000) sont exploités dans cet épisode.

P2S1: qu'est-ce qu'on a fait la dernière fois?

Gcl: moi madame

P2S1: oui

E2.1.1: on a vu une fraction

P2S1: on a vu une fraction, qu'est-ce qu'on a vu d'autre sur les fractions

Gcl: oui madame,

P2S1: Oui

E2.1.2: on a vu les dénominateurs et les numérateurs

P2S1: on a vu une fraction numérateur, une fraction avec dénominateur, c'est bien. On a vu quoi encore, oui

E2.1.4: on a vu les fractions décimales.

P2S1: on a vu une fraction décimale

P2S1 :c'est quoi une fraction décimale?

P2S1 : oui

E2.1.5: une fraction décimale est une fraction qui a pour dénominateur, un, dix, cent, mille.

P2S1: c'est très bien.

P2S1 : votre camarade dit une fraction décimale est une fraction qui a pour dénominateur, un, dix, cent, mille.

P1S2 : ça va

Gcl: oui"

Episode 2 : Obtention de fractions égales à une fraction donnée

Cette partie est mise en œuvre dans l'objectif de faire apprendre aux élèves la technique d'obtention des fractions égales à une fraction donnée. La démarche possède un volet inductif, suivi d'un volet déductif. Le volet inductif consiste à faire découvrir les techniques d'obtention de fractions égales à une fraction donnée à partir de deux fractions ayant des numérateurs et des dénominateurs différents : $15/6$ et $5/2$ au dixième, ces deux fractions par les résultats de la division ont abouti à la découverte des deux techniques, la multiplication et la division, qui permettent d'obtenir des fractions égales à une fraction donnée. Le volet déductif consiste à mobiliser ces règles pour trouver des fractions égales. Nous découvrons progressivement les objets mathématiques dans le des interactions mises en place à travers les discours et les écritures au tableau ou dans les cahiers autour de trois moments didactiques saillants. La phase d'introduction des fractions égales une activité de division. Cette phase est suivie de l'énoncé des règles et de leur copie par les élèves et se termine par la phase de transfert de ces règles à d'autres fractions (l'activité de fixation).

Cette tâche est une évaluation diagnostique, même si elle n'est pas exploitée comme telle. Elle informe sur les acquis et sur les difficultés par rapport aux prérequis, la division. En effet, le contenu de la tâche porte sur la division d'un nombre entier par un autre nombre entier au dixième près (avec un chiffre après la virgule). Ainsi, les deux opérations, douze divisé huit (remplacées par la suite par quinze divisé par six) et cinq divisé par deux ont été soumises aux apprenants.

P2S1: Aujourd'hui on va voir autre chose.

P2S1: on prend les cahiers de recherche, on met les dates d'aujourd'hui<269460> "

P2S1: qui va venir diviser douze par huit au tableau, oui, douze divisé par huit.

E2.6 (pose 12 divisé par 8)

P2S1: bien

E206: douze divisé par 8, on va prendre deux chiffres.....

P2S1: C'est bon....., tout le monde sait faire une division, on a appris à faire ça à l'école primaire.

P2S1: activité (#.....) écrit quinze divisé par six, vous divisez et vous trouvez le résultat avec un chiffre après la virgule, un chiffre après la virgule.

Gcl: oui madame.

P2S1 circule dans les rangées, observe les productions des élèves, évalue quelques-unes, interpelle, ceux qui sont en retard, encourage certains, réprimande d'autres pour absence de matériel de travail et indique le temps restant pour la recherche personnelle sur les brouillons

P2S1 à E2.7: tu as posé dans le cahier, c'est bien.

P2S1 à E2.8: voilà!

P2S1 à E2.9: on ne salit pas son cahier comme ça.

P2S1 à E2.10: très bien, tu as bien divisé ? ah, excusez-moi, le deuxième là c'est quinze sixième.

P2S1: la deuxième fraction c'est quinze divisé par six.

P2S1 à E2.11; tu n'as bien divisé, mademoiselle.

P2S1: il vous reste une minute.

Des dialogues centrés sur la division se déroulent entre l'enseignant et les élèves pendant le jeu de déplacement dans la classe. La technique pour faire une division est indiquée en insistant sur le fait qu'il faut poser comme à l'école primaire et faire les opérations intermédiaires. Des acquis sont manifestes (P2S1 à E2.12), mais des difficultés également sont observables (P2S1 à E2.16).

P2S1 à E2.12: oui, c'est bien, faites le deuxième rapidement, faites le deuxième.

P2S1 à E2.13: tu dois mettre le résultat, ça fait combien, on met le résultat.

P2S1 à E2.14: attends voir pour toi, tu n'as encore fini la division, un chiffre après la virgule, le résultat c'est un chiffre après la virgule. Il faut continuer.

P2S1 à E2.15: ouvre ton cahier.

P2S1 à E2.16: tu sais pas diviser, on a montré comment on fait une division non ! On pose, on pose, il faut poser au brouillon, pose la division au brouillon.

P2S1 à E2.16: pose ta division, où est ta division.

La phase collective de la correction au tableau est entretenue par des échanges autour de la production de l'élève E2.17 qui expose sa réponse au tableau. Ce moment est riche en explications au regard de ce qui se fait au tableau. Le guidage pas à pas à travers des questions simples fermées est mis en place par l'enseignant.

P2S1: Ok, on arrête d'écrire, qui va venir faire la division de douze par huit

Gcl: oui madame

P2S1: toi

E2.17 (se lève et va au tableau)

P2S1: tu fais au brouillon, la division de cinq par deux, au brouillon, avec un chiffre après la virgule.

E2.17 (écrit au tableau)

P2S1: il faut parler

E2.17: cinq

P2S1: il faut poser, pose, pose.

E2.17 (pose)

P2S1: il faut parler

E2.17: deux fois deux quatre, cinq moins quatre,

P2S1: il dit il va mettre zéro, est-ce que c'est vrai, est-ce que c'est comme ça on fait.

Gcl: moi madame

P2S1: il a mis un, cinq moins quatre égale à un,

P2S1 : qu'est-ce qu'on fait après, on doit continuer la division parce qu'on va mettre une virgule, j'ai dit un chiffre après la virgule,

P2S1 : quand on met la virgule ça veut qu'on va faire descendre quoi.....

E2.17: un zéro

P2S1: un zéro, dans dix, il y a combien de fois deux....

E2.17 (écrit au tableau)

P2S1: Voilà, très bien

P2S1: donc cinq divisé par deux on trouve combien ?

E2.17: deux virgule cinq

P2S1: vous pouvez écrire là-bas avec la craie de couleur.

P2S1: tout le monde a vu comment on a fait la division↑

La deuxième division effectuée est faite sans difficulté. La technique de la division est donc un acquis stable pour ces élèves de sixième, bien que le guidage reste très fort.

P2S1 : on va faire le deuxième, oui Eliane, on va diviser quinze par six.

E2.18 (va au tableau)

P2S1: il faut parler

E2.17: quinze divisé par six, je prends deux chiffres, je prends, deux, deux fois six douze, cinq moins deux, il reste trois. Un moins un égale zéro. J'abaisse le chiffre suivant qui est ↓.....cinq fois six trente. Zéro moins zéro égale à zéro. Trois moins trois égales à zéro

P2S1: Donc quinze divisé par six, ça fait combien?

E2.17: égale à deux virgules cinq

P2S1: très bien

P2S1: fait avec la craie de couleur.

La conceptualisation de la fraction égale se construit autour des questions pour amener les apprenants à focaliser leur attention sur le nombre à virgule « 2,5 », qui est à la fois égal à $5/2$ et $15/6$ pour en déduire que les fractions $15/6$ et $5/2$ sont égales. Faire utiliser la relation de transitivité pour aboutir à la conclusion attendue. Le discours verbal est largement mobilisé avec une série de reformulations et de répétitions de la même question, sans l'usage du tableau pour une monstration visuelle plus prégnante (voir composante méditative). La première sollicitation aboutit à un silence des apprenants

P2S1: On a divisé cinq par deux, on a trouvé deux virgules cinq. On a divisé quinze par six on a trouvé deux virgule cinq. Qu'est-ce qu'on peut dire qu'est-ce que vous constatez? Qu'est-ce que vous remarquez?

Gcl: (silence)

La deuxième sollicitation est faite en répétant la première question. Les observations des apprenants vont sur la nature du résultat obtenu (quotient exact)

P2S1: On a divisé cinq par deux, on a trouvé deux virgules cinq; on a divisé quinze par six, aussi on a trouvé deux virgule cinq. Qu'est-ce que vous remarquez? Les autres vous ne constatez rien, oui

E2.18: les quotients sont exacts

P2S1: les quoi...les quotients sont.....

E2.18: les quotients sont exacts

P2S1: Votre camarade constate que les quotients sont exacts, est-ce que c'est vrai?

PIS2 : Non.

La troisième formulation est aussi identique aux deux premières, toujours avec le support verbal, sans changement de registre ou de style de communication. L'attention des élèves porte toujours sur le résultat obtenu 2,5 et non sur les fractions qui ont permis de les obtenir. Elle parle alors de la nature exacte ou non du quotient.

P2S1: Qu'est-ce qu'on constate: cinq divisé par deux égale 2,5; quinze divisé par 6 égale à 2,5; qu'est-ce qu'on constate.

P2S1: oui

E2.1.19: madame moi je constate que quand on divise un nombre par 2, par six, par huit on trouve les mêmes résultats.

P2S1: Ah bon, Non ce n'est pas vrai. Ce n'est pas ce qu'on constate.

La quatrième formulation est élaborée avec un indice qui oriente l'attention des apprenants. L'expression « qu'est-ce qu'on peut dire des deux fractions ? » est plus fermée que l'expression « qu'est-ce vous constatez ? ». Cet indice langagier n'est pas suffisant pour obtenir la phrase « Les deux fractions sont égales »

P2S1: qu'est-ce qu'on peut dire sur les deux fractions là, cinq demi et puis quinze sixième. Qu'est-ce qu'on peut dire sur ces deux fractions.

Gcl: (silence)

P2S1: cinq demi égale à 2,5; quinze sixième aussi égale à 2,5.

Gcl: (silence)

La cinquième formulation avec élaborée avec une décomposition et réduction des tâches. Un guidage verbal et pas à pas très fort aboutit à l'émergence du mot « égaux » prononcé par E2.21

P2S1: cinq demi égale à combien, euhh. Quinze sixième égale à combien? Quinze divisé par six égale à combien.

E2.20: deux virgules cinq,

P2S1: cinq divisé par deux égale à combien

E2.21: deux virgules cinq.

P2S1: donc les deux sont comment, les deux fractions sont comment?

E2.21: ils sont égaux

P2S1: les deux fractions sont.....

E2.21: sont égaux

P2S1: une fraction, donc on dit les deux fractions sont.....

Gcl: égales.

P2S1: les deux fractions sont égales.

P2S1 : ça va.

L'enseignant structure la conceptualisation en récapitulant les étapes pour montrer que deux fractions peuvent être égales.

P2S1: donc ici, on a cinq demi égale à deux virgules cinq, quinze sixième aussi égales à deux virgules cinq. On peut dire que ces deux fractions sont égales.

P2S1: cinq, quinze, est-ce ils ont les mêmes numérateurs.

Gcl: non madame

P2S1: deux, et six, est-ce ils ont les mêmes dénominateurs?

Gcl: non madame

La découverte des deux techniques, la multiplication et la division sont l'enjeu du jeu de questions réponses entre l'enseignant et la classe. Une série de questions fermées permet d'explorer les facettes des deux techniques à utiliser pour obtenir une fraction à une autre fraction. Ici la technique de communication est mixte : le discours et l'écriture au tableau. L'écriture au tableau joint au discours donne une forme de monstration qui impressionne l'attention et aide à la réflexion.

P2S1: mais comment est-ce qu'on a fait et puis les deux fractions là sont égales?

P2S1: On va voir comment on a fait ensemble

P2S1: On efface le tableau qui est là-bas.

P2S1: Dans le cahier de recherche, on écrit on dit que cinq demi et quinze sixième sont des fractions égales, donc on dit quinze sixième égale à cinq demi. Quand on a cinq demi, on fait comment pour avoir quinze sixième?

P2S1: regardez, tout le monde suit au tableau. On a multiplié cinq par combien pour avoir quinze ?

Gcl: moi madame

P2S1: toi, Kplé, Kplé, on a multiplié cinq par combien pour avoir quinze?

E2.22: par trois

P2S1: on a multiplié cinq par trois.

P2S1: on a multiplié deux par combien pour avoir six.

Gcl: oui madame

P2S1: oui

E2.23: trois

P2S1: on a multiplié deux par trois pour avoir six. Donc quand on avait cinq demi, pour avoir quinze sixième qu'est-ce qu'on a fait?

Gcl: oui madame

P2S1: oui

E2.24: on a multiplié par trois

P2S1: on a multiplié qui et qui

E2.24: on a multiplié les, le numérateur par trois,

P2S1: qu'est-ce qu'on a multiplié, qui va bien dire pour lui

Gcl: Oui madame.

P2S1: oui mademoiselle

E2.26: Cinq qui est le numérateur par trois et puis deux qui est le dénominateur par trois.

P2S1: très bien, c'est bien, un ban pour elle d'ailleurs.

La structuration aboutit à identifier les deux opérations qui permettent d'obtenir deux fractions égales. Ainsi, les concepts de numérateurs, de dénominateurs ont refait surface et de nouveau concepts sous forme d'expression « un même nombre », de même des expressions quotidiennes « en haut » et « en bas » sont utilisées pour désigner respectivement le numérateur et le dénominateur. La première technique est la multiplication

P2S1: donc elle dit on avait cinq demi, pour avoir quinze sixième, on a multiplié le numérateur et le dénominateur par trois.

P2S1: donc pour avoir une fraction égale à une fraction donnée, on multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

P2S1: est-ce on a multiplié par un autre nombre, est-ce on a multiplié en haut par trois et en bas par six

Gcl: non madame

P2S1: on a multiplié par un même nombre.

La deuxième technique est la division, les différentes facettes de cette technique sont explicitées dans un jeu de questions -réponses. Plusieurs élèves sont sollicités, certains montrent des signes d'incompréhension (E2.28), mais d'autres apportent des réponses qui sont attendues par l'enseignant (E2.29)

P2S1: et dans l'autre sens, quand on avait quinze sixième (#.....) quinze on a divisé par combien pour avoir cinq

Gcl: moi madame

P2S1: oui

E2.27: quinze divisé par trois

P2S1: votre camarade dit on a divisé quinze par trois

P2S1: et six, on a divisé par quel nombre

Gcl: moi madame

P2S1: mademoiselle

E2.28: on a divisé par deux

P2S1: on a divisé six par deux pour avoir deux, est-ce c'est juste ?

Gcl: moi madame

P2S1: on a divisé par

Gcl: trois

P2S1: très bien, on a divisé par trois

P2S1: la fraction était quinze sixième qu'est-ce qu'on a fait pour avoir cinq demi.

P2S1: la fraction était quinze sixième qu'est-ce qu'on a fait pour avoir trois demi

Gcl: moi madame

P2S1: toi qui est au fond là oui, oui toi,

P2S1: on avait quinze sixième, on a fait comment pour avoir cinq demi

E2.28:(silence)

P2S1: on a fait quoi au numérateur, on a fait quoi à quinze, on a divisé par quoi ?

E2.28.....par trois

P2S1: on a fait quoi à six, on a divisé par quoi

E2.28: trois

P2S1: donc qu'est-ce qu'on a fait à quinze sixième pour avoir cinq demi

E2.28:(silence)

P2S1: il faut parler fort.

E2.28: on a divisé par trois

P2S1: on a divisé quoi par trois,

E2.28: (silence)

P2S1: on a divisé quoi par trois,

E2.28: (silence)

P2S1: on a divisé quoi par trois ?

E2.28: (silence)

P2S1: que représente quinze pour la fraction?

E2.28: (silence)

P2S1: que représente quinze pour la fraction?

E2.28: (silence)

P2S1: Oui qui va l'aider, quinze c'est quoi?

E2.29: le numérateur;

P2S1: et six c'est quoi ?

Gcl: le dénominateur

P2S1: et qu'est-ce qu'on a fait à la fraction 15/6 pour avoir 5/2.

Gcl: oui madame

P2S1: Oui, Geoffroy

E2.30: on a fait le numérateur divisé par trois et le dénominateur divisé par trois

P2S1: d'accord

La conceptualisation de « fractions égales » est structurée en mettant en relief chacune des techniques qui permettent d'obtenir des fractions égales à une fraction donnée.

La facette concernant la multiplication est donc examinée.

P2S1: qu'est-ce qu'on a fait aujourd'hui pour avoir une fraction égale à une fraction donnée, qu'est-ce qu'on peut faire ?

Gcl: (silence)

P2S1: qui va résumer tout ce qu'on a dit aujourd'hui, lorsqu'on a une fraction on veut avoir une fraction égale à une fraction donnée, qu'est-ce qu'on peut faire ?

Gcl: (silence)

P2S1: qui va essayer

Gcl: moi madame

P2S1: quelqu'un d'autre, Drago, oui

E2.31: (silence)

P2S1: pour avoir une fraction égale à une fraction donnée.....

E2.31: (silence)

P2S1: vous répéter après moi

P2S1: Pour avoir une fraction égale à une fraction donnée....

Gcl: Pour avoir une fraction égale à une fraction donnée...

P2S1: Oui....

E2.32: on peut multiplier....

P2S1: on peut multiplier....., c'est bien.

P2S1: on peut multiplier quoi?

E2.32: le numérateur

P2S1: Oui....

E2.32: par trois et le dénominateur par trois.

P2S1: oui, ce n'est pas par trois seulement, par tous les nombres, ça va, mais ce qui est en haut avec le même nombre en bas.

P1S2 : ça va. Donc on dit par un même nombre.

P2S1 : Répète. Il faut reprendre ce que tu as dit. Pour avoir une fraction égale à une fraction donnée.....

E2.32: pour avoir une fraction égale à une fraction donnée, on multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

P2S1: très bien un ban pour Drago. C'est bien.

La deuxième facette de la technique est structurée et les concepts importants, tels que division, numérateur, dénominateur, et un même nombre et non nul, sont revisités.

P2S1: Qu'est-ce qu'on peut faire encore pour avoir une fraction égale à une fraction donnée.

P2S1: Votre camarade dit on peut multiplier le dénominateur et le numérateur par un même nombre.

P2S1: qu'est-ce qu'on peut faire encore ?

Gcl: oui madame

P2S1: oui, mon Trésor

E2.33: on peut diviser

P2S1: il faut faire une phrase comme pour lui là, pour avoir une fraction égale à une fraction donnée....., oui

E2.33: pour avoir une fraction égale à une fraction donnée, on peut diviser par le même nombre

P2S1: on peut diviser quoi ?

E2.33: trois.

P2S1: on peut diviser quoi ? Oui

E2.34: le dénominateur par trois et le num.....(silence)

P2S1: Que représente quinze pour la fraction.

Gcl: moi madame.

P2S1: oui,

E2.35: le numérateur

P2S1: 15 c'est le numérateur et six est le dénominateur

Gcl: oui madame

P2S1: d'accord. Donc pour avoir une fraction égale à une fraction donnée, on peut diviser, Trésor on n'a pas encore fini, on peut diviser....

E2.35: le numérateur

P2S1: on peut diviser le numérateur ...

E2.35 et le dénominateur

P2S1: par quoi ?

E2.35: par le même nombre.

P2S1: par un même nombre.

P2S1: d'accord

La structuration finale aboutit à condenser les deux facettes de la règle dans un seul énoncé littéral qui est consigné dans les cahiers des élèves. Dans cette conceptualisation, il a été très peu entendu l'expression « non nul » qu'il faut ajouter à « même nombre », cela se remarque dans la version finale que répète l'élève (E2.2.36) dans son discours et qui est accepté par l'enseignant sans attirer l'attention sur cette précision qu'il faut apporter dans l'énoncé de la propriété

P2S1: on va écrire ça dans les cahiers

P2S1: on prend les cahiers de leçon

P2S1: Petit 3, fraction égale.

PIS2 : Propriété

P2S1: qui peut me trouver la propriété. Comment faire pour avoir deux fractions égales ?

Gcl: moi madame

P2S1: Oui, Eli↓

E2.36: pour avoir deux fractions égales....

P2S1: oui

E2.2.36: on multiplie le numérateur et le dénominateur par « un même nombre » ou on divise le numérateur et le dénominateur par « un même nombre ».

P2S1: très bien, un ban pour Eliane, encore. On lui fait plus deux.

La trace écrite est alors portée au tableau sous la forme condensée des deux règles.

P2S1: (écrit au tableau en lisant à voix basse): on obtient une fraction égale à une fraction donnée, en multipliant ou en divisant le numérateur et le dénominateur par un même nombre non nul (#.....)

Les objets mathématiques autour de la tâche proposée par l'enseignant dans un contexte d'évaluation formative.

La tâche consiste à trouver deux fractions égales à $\frac{2}{3}$. Le contrat didactique implicite laisse penser que ce sont les deux techniques que l'apprenant vient d'apprendre qu'il va transférer dans le cas de cette fraction. L'entretien post-séance précise bien les intentions didactiques de l'enseignant. Pour la fraction donnée $\frac{2}{3}$, elle attend à ce que les élèves interrogés fassent la multiplication comme elle le souligne dans les entretiens post-séance (voir annexe II, entretien P2S1 ; P2S2).

Coord: Est-ce on peut comprendre le choix des fractions que tu as eu à utiliser : $\frac{5}{2}$ et $\frac{15}{6}$, les autres fractions dans l'exercice, $\frac{2}{3}$ dans le premier cas et $\frac{10}{20}$ dans le deuxième cas.

P2S1: Le premier cas ($\frac{2}{3}$), je voulais, je savais qu'il allait faire la multiplication, je voulais qu'il fasse la multiplication. Et puis après ils allaient essayer de faire la division, j'allais dire qu'on ne peut pas diviser cette fraction, c'est une fraction irréductible.

Coord: Lorsque tu as proposé le premier $\frac{2}{3}$, dans ton projet qu'est-ce que tu as souhaité que les élèves fassent ?

P2S1: La multiplication. Qu'il multiplie le numérateur et le dénominateur.

Le professeur circule dans les rangées et observe puis évalue les productions des élèves en cours. Ces observations portent à la fois sur la présentation du cahier et sur les réponses en construction. La règle est rappelée, mais l'opération précise pour la fraction donnée, n'est pas explicitée. Les élèves interprètent donc la propriété. Il leur revient au mieux de leur compréhension d'appliquer soit la multiplication soit la division pour obtenir une fraction égale à la fraction donnée.

P2S1 à E2.40: il faut tracer, partager ton cahier, attends voir↓

P2S1 à E2.42: ouvre ton cahier

E2.42: ((ouvre son cahier))

*P2S1: Mais il faut trouver, il faut chercher, il faut chercher les deux fractions égales↓
(#.…….)*

P2S1 à E2.43: où est ton cahier de recherches, où est ton cahier de recherches ?

P2S1: dépêchez-vous il reste trois minutes.

P2S1: trouvez deux fractions égales aux fractions deux tiers (#.…….)

P2S1 à E2.42: tu as fini, toi tu cherches quoi ? Trouvez deux fractions égales à une fraction donnée.

P2S1 : Cherchez, comme on l'a dit là, on dit on multiplie ou on divise c'est ce qu'on a dit non, voilà.

P2S1 à E2.44: c'est bien il faut écrire dans ton cahier, quand tu as trouvé au brouillon, il faut écrire dans ton cahier.

P2S1: quand on a trouvé au brouillon, on écrit dans son cahier.

P2S1 à E2.45: montre-moi ce que tu as trouvé, tu n'as pas encore fait, il faut chercher.

La phase de correction collective au tableau est faite autour de la présentation au tableau de la production de l'élève E2.45. Les autres élèves interrogés (E2.46) explicitent la propriété générale. Mais la difficulté pour l'heure, c'est le choix approprié de l'opération de la technique : multiplication ou division. Le choix opéré par le premier élève (E2.47) est la multiplication, il le réussit aisément.

P2S1: on arrête d'écrire, quelqu'un pour lire l'exercice d'application 1

Gcl: moi madame.

P2S1: oui

E2.45: trouve deux fractions égales à $\frac{2}{3}$

P2S1: votre camarade dit trouve deux fractions égales à $\frac{2}{3}$

P2S1: comment on fait pour trouver une fraction égale à une autre fraction

P2S1: comment on fait pour trouver une fraction égale à une autre fraction

Gcl: moi madame

P2S1: oui

E2.46: on multiplie ou on divise le numérateur et le dénominateur par « un même nombre ».

P2S1: très bien. Votre camarade dit pour trouver une fraction égale à une fraction donnée, on multiplie ou on divise le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

P2S1: qui va venir faire ça au tableau on va voir. Qui va venir faire, qui d'autre.

P1S2 : Oui mademoiselle

E2.47 (va au tableau): deux multiplié par trois

P2S1: votre camarade dit il va multiplier le numérateur par trois

P2S1: et le dénominateur par trois, ça fait combien

E2.47: six sur neuf

Figure 5 : Expressions des acquis sur l'obtention des fractions égales par la multiplication



P2S1: vous avez vu, vous êtes d'accord,

P2S1: c'est très bien mademoiselle.

Il est question de trouver une deuxième fraction égale à $2/3$. Pour cette fraction $2/3$ l'enseignant s'attend que les apprenants utilisent la technique de la multiplication pour trouver les deux fractions égales à $2/3$. C'était son intention didactique, mais la lecture implicite du contrat didactique amène l'apprenant à choisir la technique qui n'a pas été encore utilisée pour l'appliquer à la fraction donnée ($2/3$). C'est en plus la seule fraction qui est donnée pour appliquer une propriété qui comporte deux règles. La coutume didactique impose que c'est la règle enseignée qui est appliquée. Le même fait se produit ici comme la situation de l'âge du capitaine dans la littérature en didactique. Le raisonnement de l'élève ne porte sur l'exercice mais sur la logique du contrat didactique.

P2S1: un garçon pour venir travailler, faire une deuxième fraction égale.

P2S1: oui, Trésor

E2.48 ((va au tableau)) écrit.....cliché 3

Figure 6 : Expressions des erreurs liées à l'obtention de fractions égales par la division



P2S1: Bien attend, votre camarade dit $2/3$, il va diviser le numérateur deux par trois et le dénominateur trois par trois.

P2S1: est-ce que vous êtes d'accord ?

Gcl: non madame° (deux voix se font entendre)

L'apprenant a respecté à la lettre la règle : il a divisé le numérateur, 2, et le dénominateur, 3, par le même nombre 3. Cette production inattendue va bouleverser la chrono genèse de l'action didactique. Les véritables difficultés liées aux choix du « même nombre non nul » pour le cas de la technique de la division fait surface. Et cela surprend l'enseignant comme ses gestes et ses paroles le témoignent (voir annexe, vidéo AHP2S1, 38 minutes, 27 secondes)

P2S1: Attendez, est-ce qu'on peut diviser deux par trois ?

Gcl: Non madame (quelques voix)

Il y a donc une nécessité de comprendre les choix des nombres. Si pour la multiplication, la seule contrainte est « non nul », pour la division, les contraintes sont plus complexes : le choix des nombres est encore contraint par les caractères de divisibilité qui n'apparaissent pas explicitement dans l'énoncé de la propriété. L'expression « même nombre non nul » est très lâche et molle parce qu'elle ne laisse pas transparaître une autre contrainte que celle de non nulle. Le professeur va alors faire un détour pour faire rappeler les critères de divisibilité. Les réponses aux questions de l'enseignant montrent que les caractères de divisibilités ne sont pas des acquisitions stabilisées chez les élèves de sixième. Les réponses de l'élève E2.50 sur les critères de divisibilité par trois montrent une facette des difficultés.

P2S1: quel est le caractère de divisibilité par trois?

P2S1: à quel moment on peut diviser un nombre par trois ?

P2S1: à quel moment un nombre est divisible par trois?

P2S1: oui

E2.49: lorsque la somme de ses

P2S1: fais une phrase

E2.49: on peut diviser un nombre par trois lorsque la somme de ses chiffres est trois.

P2S1: lorsque la somme de ses chiffres est.....

P2S1: lorsque la somme de ses chiffres est.....

P2S1: un nombre est divisible par trois lorsque la somme de ses chiffres est.....oui

E2.50: un nombre est divisible par trois lorsque la somme de ses chiffres est divisible par deux

P2S1: est. Quoi.....

E2.50: est divisible par deux.

P2S1: non.

Le numérateur 2 et le dénominateur 3 vont subir le test de la divisibilité par 3 pour aboutir à la conclusion que l'on ne peut diviser par trois.

P2S1: lorsque la somme de ses chiffres est.....

P2S1: un nombre est divisible par trois, lorsque

P2S1: dans la première on a dit un nombre est divisible par trois, lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de trois.

P2S1: est-ce que deux-là, la somme de ses chiffres est un multiple de trois ?

Gcl: non

P2S1: est-ce deux-là la somme de ses chiffres est un multiple de trois ?

Gcl: non madame

P2S1: est-ce deux est un multiple de trois ?

Gcl: non madame

P2S1: Est-ce que trois quelque chose est égale à deux ?

Gcl: non madame.

P2S1: Donc on ne peut pas diviser par trois.

Les propos du professeur deviennent des arguments d'autorité en soutenant que d'ailleurs on ne peut pas diviser.

P2S1: d'ailleurs on ne peut pas diviser même par un autre nombre, vous avez compris.

P2S1: deux et puis trois là on ne peut pas diviser par un même nombre

P2S1: Quand on ne peut pas diviser qu'est-ce qu'on va faire? Oui

P2S1: Je dis qu'on ne peut même pas diviser même, oui.

La propriété ne donne que deux possibilités, la division et la multiplication. La division n'étant pas possible, l'élève E2.52 utilise la multiplication pour trouver la deuxième fraction égale à $\frac{2}{3}$

E2.52: on va multiplier

P2S1: on va multiplier

P2S1: et on va multiplier par quel nombre?

E2.52: par deux

P2S1: elle dit qu'elle veut multiplier par deux

La question suivante fait apparaître un autre cas dans l'application des règles : étant donné que pour la multiplication la seule contrainte explicite sur le nombre à utiliser, est « non nul » quand en est-il du nombre 1 ? Un élève va proposer le nombre un pour obtenir une fraction égale à $\frac{2}{3}$.

P2S1: qui veut multiplier par un autre nombre?

E2.53: par un

P2S1: par un autre nombre, si tu multiplies par un ça ne va pas changer oh, oui

Le nombre un doit-il donc être exclu, mais les règles ne l'interdisent pas. Les choix des autres nombres sont donc facilités.

E2.54: par cinq

P2S1: on peut multiplier par cinq

P2S1: un autre nombre

E2.54: par quatre

P2S1: par quatre

P2S1: un autre nombre

Les commentaires pragmatiques que l'enseignante apporte suite aux prestations des élèves suppriment toutes les contraintes dans l'expression « même nombre non nul » en soutenant que l'on peut multiplier par tous les nombres que l'on « veut ». Cet élargissement à tous les nombres pose un problème mathématique et didactique.

P2S1: c'est pour vous dire qu'on peut multiplier par tous les nombres qu'on veut, vous avez compris. Ce n'est pas trois seulement on doit choisir, on peut multiplier par tous les nombres qu'on veut.

La deuxième tâche est de trouver deux fractions égales à $\frac{10}{20}$. Cette tâche donne la possibilité de mobiliser les deux techniques : la multiplication et la division. L'enseignant circule dans les

rangées et observe quelques réponses singulières, comme utiliser le nombre « 0 », comme « même nombre ». Cette production vient corroborer l'absence de la contrainte « non nul » dans le discours en classe, bien qu'il soit écrit, mais les énoncés verbaux ne font pas cas.

P2S1 à E2.55: deux fois zéro, deux fois zéro

P2S1: on arrête d'écrire.

P2S1: votre camarade là, elle dit pour trouver une fraction égale 10/20, elle a fait dix fois zéro et puis vingt fois zéro.

Cette erreur amène à mettre l'accent sur le « non nul »

P2S1: on dit jamais, fois zéro, ou diviser par zéro, pour trouver des fractions égales.

On peut prendre tous les nombres sauf zéro, vous avez compris ?

Gcl: oui madame

P2S1: Voilà.

Pendant la séance de correction les deux techniques, la multiplication est utilisée sans incident, mais la division soulève toujours la même difficulté, c'est-à-dire, comment l'apprenant choisit le « même nombre non » à la fois pour diviser le numérateur et le dénominateur. Le cheminement passant par les critères de divisibilité est-il l'unique voie ? N'y voit-t-il pas d'alternative ? Le professeur emprunte toujours le chemin des critères de divisibilité.

P1S2 : Geoffroy allez faire le premier.

P2S1: tu vas trouver une fraction égale à dix sur 20

E2.56 ((va au tableau et écrit)): je vais divisé .°.Par cinq

P2S1: Bien

E2.56: deux...°......

P2S1: c'est très bien il a bien travaillé, un ban pour lui.

P2S1: Quelqu'un pour faire encore une fraction égale à dix sur vingt.

P2S1: Quelqu'un pour faire encore une fraction égale à dix sur vingt.

P2S1: non tu ne peux pas tout faire, quelqu'un pour venir une fraction égale à 10/20.

P2S1: mademoiselle, toi. Dépêche-toi.

E2.57 (5va au tableau et écrit)): je vais multiplier.

P2S1: Votre camarade dit elle va multiplier, qu'elle ne veut pas diviser

E2.57 ((écrit dix fois/vingt fois 4))

P2S1 (lit la production de l'élève): dix fois quatre, très bien.

P2S1: votre camarade dit elle veut multiplier, mais il y a des gens qui ont divisé, il a divisé par cinq, qui a divisé par un autre nombre

E2.58: deux

P2S1: lui, il dit il a divisé par deux,

La question suivante montre que les acquis ne sont pas tous stables, car, certains élèves n'ont pas d'outils pour choisir le nombre à diviser.

P2S1 : qui a divisé par un autre nombre encore?

E2.59: trois

P2S1: on ne peut pas diviser dix par trois.

Le professeur fait décrire le parcours conceptuel par une série de questions ouvertes. Toujours dans cette synthèse, la contrainte « non nulle » est ignorée sans que cela attire l'attention de l'enseignant.

P2S1: je rappelle ce qu'on a dit: aujourd'hui, qu'est-ce qu'on a fait aujourd'hui?

Gcl: oui madame

P2S1: oui

E2.60: on a vu des fractions qui sont égales.

P2S1: on a vu des fractions qui sont égales.

P2S1: on fait comment pour obtenir deux fractions égales ?

Gcl: moi madame

P2S1: oui

E2. 61: °.... Le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

P2S1: on multiplie ou on divise le dénominateur. Le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

Episode 3 : Vocabulaire lié à la simplification des fractions

L'enseignant exploite le contexte des tâches effectuées par les élèves pour introduire la simplification des fractions.

P2S1: avant ça même, regardez, quand on divise une fraction et le numérateur et le dénominateur d'une fraction par un même nombre on dit qu'on dit qu'on a simplifié la fraction.

P2S1: on répète, simplifier la fraction

Gcl: simplifier la fraction.

P2S1: quand on divise le numérateur et le dénominateur d'une fraction par un même nombre on dit qu'on a simplifié la fraction.

Le professeur donne une orientation vers les fractions irréductibles en s'appuyant sur le cas de $\frac{2}{3}$, en soulignant seulement que l'on peut plus diviser par un autre nombre. Mais les facettes de la fraction qui empêchent cela ne sont pas explicitées. Dire qu'on ne peut plus diviser, n'est pas assez consistant, mais compléter pour dire que lorsqu'on divise le numérateur 2 par trois on obtient 1,5, et lorsqu'on divise le dénominateur 3 par trois on obtient 1, l'écriture obtenue $1,5/1$, n'est plus une fraction. Ce raisonnement interne au champ conceptuel de la fraction est largement accessible aux apprenants. Ce raisonnement montre la nécessité de rechercher des nombres particuliers pour la division. Les vocabulaires « simplifier » et « irréductible » sont développés dans ce dernier épisode.

P2S1: tout à l'heure votre camarade, il voulait diviser 2 et 3 par le « même nombre » est qu'il a pu le faire?

Gcl: non madame

P2S1: est-ce qu'il a pu le faire ?

Gcl: non madame

P2S1: il n'a pas pu le faire, on dit la fraction là on ne peut pas la simplifier. Il y a des fractions, on ne peut pas diviser le numérateur et le dénominateur par « un même nombre ». On dit la fraction, on ne peut pas la simplifier, donc on a trouvé. Une fraction qu'on ne peut simplifier on dit c'est une fraction irréductible.

P2S1: on répète: une fraction irréductible

Gcl: une fraction irréductible.

P2S1: une fraction qu'on ne peut pas simplifier, on l'appelle une fraction irréductible.

Une fraction irréductible, on répète.

Gcl: une fraction qu'on.....

P2S1: irréductible

Gcl: irréductible

Tâche complémentaire faite à la maison et corrigée à la séance 2

P2S1: exercice de maison: simplifier $\frac{24}{18}$; $\frac{50}{150}$

1.4.4. Itinéraire cognitif

- Nuage de concepts

Tableau 23: nuage de concepts et de leurs occurrences

Concepts mathématiques prononcés en classe	Occurrences
Fraction	113
Division, diviser, divisible	96
Multiplication, multiplier , multiple	45
Dénominateur	31
Numérateur	31
Egale	20
10, dix, cent, mille,	19
Simplifier	17
Irréductible	9
Virgules	7
10 , cent mille, dix mille	6
Décimaux, décimales,	5
Quotient	4

Les concepts prononcés sont centrés autour de fraction, de l'opération division, de l'opération multiplication, et des concepts numérateur et dénominateur. Les techniques d'obtentions de fractions égales sont exposées. On observe également un retour sur les fractions décimales. La séance qui suit traite encore des fractions égales et de la simplification. C'est la deuxième séance du professeur avec les mêmes élèves.

1.5.1. Références curriculaires de la séance

Tableau 24 : extrait du tableau des habiletés/P2S2

Habiletés	Contenus
Déterminer	- Des fractions égales à une fraction donnée
Simplifier	- Une fraction

1.5.2. Objectifs déclarés par l'enseignant pour la séance 2 Pendant l'entretien ante séance.

Les objectifs cadrent bien avec les prescriptions curriculaires, mais ils restent très ambitieux, ces objectifs sont recueillis juste avant la séance 2. La première séance portait sur la détermination des fractions égales à une fraction donnée.

Coord: demain brièvement, euh....., à quoi on va s'attendre demain ?

P2S2: ce matin on a fait fractions égales, puis on a en même temps profité pour faire les fractions irréductibles et puis simplifier une fraction.

P2S2 : j'ai trouvé quand j'étais en train de regarder le cours, la suite du cours que je n'ai pas fait de traces écrites, donc je vais revenir là-dessus, leur parler de la simplification des fractions, leur parler également de fraction irréductible. Pour rendre une fraction irréductible, il faut simplifier plusieurs fois une fraction. Je vais un peu revenir sur ce qu'on a eu à faire aujourd'hui. Ensuite, il va falloir, s'a..., on va faire, réduire deux fractions au même dénominateur. On va prendre un peu de temps parce que c'est un peu difficile pour eux, et pour terminer, les règles relatives à l'addition de deux fractions, ils ont vu en classe de sixième, mais.

1.5.3. Objets mathématiques dans les discours de l'enseignant et des élèves pendant la séance de classe.

Les objectifs déclarés ont été trop ambitieux. Seules, deux habiletés sur quatre prévues, ont pu être objet d'enseignement et d'apprentissage, à savoir déterminer une fraction égale à une fraction donnée et simplifier une fraction.

Nous subdivisons la séance de classe en deux épisodes, le premier épisode porte la séance de correction des tâches complémentaires à la première séance sur les fractions égales et les

simplifications. Ces tâches ont été proposées à la fin de la première séance aux élèves, et elle est à faire à la maison. La séance de correction se déroule au début de la séance 2 ; cette séance constitue le premier épisode. Le deuxième épisode est l'introduction de la simplification des fractions et des fractions irréductibles ; le troisième est le retour sur les fractions égales à une fraction donnée.

Episode 1 : Séance de correction de l'exercice proposé à la maison

Cette tâche à faire à la maison indique qu'il faut faire la simplification des fractions $24/18$ et $50/150$. Elle évalue les acquisitions sur les règles d'obtention des fractions égales et de simplification." Cette phase est un complément de la séance sur les fractions égales. La première tâche est une activité qui consiste à rappeler le contenu enseigné sur les fractions égales. Ainsi, la règle pour obtenir une fraction égale à une autre et la règle pour simplifier une fraction sont rappelées par les élèves. La deuxième tâche quant à elle, est la simplification de la fraction 24 sur 18 et la troisième et dernière étape de cet épisode est la simplification de 50 sur 150 .

Demande de rappel des règles pour obtenir les fractions égales à une fraction donnée

P2S2: qu'est-ce qu'on a fait hier ?

Gcl: moi madame

P2S2: oui Yapoga

E2.1.: on a fait les fractions égales.

P2S2: on a vu les fractions égales, on a vu comment faire pour obtenir une fraction égale à une fraction donnée.

Gcl: moi madame,

P2S2: Judicaël

Un élève rappelle la règle en omettant un point essentiel « non nul »

E2.2: on dit pour obtenir une fraction égale à une fraction donnée, on multiplie le numérateur et le dénominateur par « un même nombre » ou on divise le numérateur et le dénominateur par « un même nombre ».

P2S2 : très bien,

Cette formulation de l'apprenant (E2.2) est validée, de même que celle de l'élève E2.4 (dans la suite). Or il manque le terme « non nul » qui est facteur déterminant. Bien que le professeur en répétant la réponse de l'apprenant, précise d'ajouter l'expression « non nul », cette acceptation

donnera l'impression que le terme « non nul » n'est pas obligatoire. Or ne pas le mentionner est une erreur mathématique. Le professeur le répète pour la classe, sans commentaire, en ajoutant « non nul ».

P2S2 : c'est ce qu'on a vu hier. On obtient une fraction égale à une fraction donnée en multipliant son numérateur et son dénominateur, ou bien en divisant son numérateur et son dénominateur par un même nombre « non nul ». <106> "

Demande de rappel de la règle pour simplifier une fraction

Une autre question ouverte est posée aux élèves pour atteindre les règles de simplification. La règle est formulée par E2.4 sans la condition « non nul »

P2S2: on a vu quoi encore, oui

E2.3: on a vu simplifier.

P2S2: on a vu simplifier une fraction.

P2S2: c'est quoi simplifier une fraction?

Gcl: (silence)

P2S2: c'est quoi simplifier une fraction ?

Gcl: (silence)

P2S2: oui, Éliane

E2.4: simplifier une fraction c'est diviser le numérateur et le dénominateur par « un même nombre »

P2S2: très bien

P2S2 : votre camarade dit : simplifier une fraction, c'est diviser le numérateur et le dénominateur par un même nombre non nul.

Application des règles de simplification

Les règles viennent d'être récitées par des élèves à toute la classe. Dans cette phase, il est question de faire l'application sur les fractions $24/18$ et $50/150$. Cette application fait émerger des conceptions que la classe entretient entre « obtenir une fraction égale à une fraction donnée » et « la simplification ». Elle montre également les difficultés que les élèves éprouvent à trouver une fraction égale à une autre, par l'utilisation de la division. Les discours ci-dessous sont des extraits du discours général de la séance de classe 2 du prof 2 (P2S2) (voir annexe II, texte des séances de classe transcrits)

P2S2: et on a donné des exercices de maison. Sortez vos cahiers de recherches.

P2S2: on dit de simplifier

P2S2: vingt-quatre sur dix-huit, Helena vient simplifier ça.

La production exposée au tableau n'est pas celle attendue par l'enseignante.

Cette erreur a pour cause la mauvaise compréhension de la consigne, l'élève a trouvé une fraction égale à $24/18$ par la multiplication et non par la division.

P2S2: voici ce que votre camarade a fait, on lui demande, ...

P2S2: on lui demande de simplifier $24/18$ et puis elle dit, 24; elle multiplie le numérateur par deux, elle multiplie le dénominateur 18 aussi par deux.

P2S2 : Vous êtes d'accord ?

Gcl: non madame (réaction timide)

P2S2 : Vous êtes d'accord ?

Gcl: non madame (réaction timide)

La définition de la simplification est de nouveau sollicitée, l'opération division est alors mise en exergue au détriment des autres facettes.

P2S2: C'est quoi simplifier une fraction ?

Gcl: une seule main en l'air

P2S2: Eliane a donné la définition tout à l'heure.

P2S2: C'est quoi simplifier une fraction ?

Gcl: (une seule main en l'air)

P2S2: oui mademoiselle

E2.10: simplifier une fraction, c'est diviser le numérateur

P2S2: elle dit c'est

Gcl: diviser

P2S2: elle dit c'est.....

Gcl: diviser

La production exposée au tableau est alors collectivement évaluée, pour être classée « non juste » sans le moindre commentaire pour montrer que sa réponse produite serait très correcte si et seulement si la question était « trouver une fraction égale à $24/18$ »

P2S2: est-ce qu'elle a simplifié alors ?

Gcl: non madame.

P2S2: elle n'a pas simplifié, ce n'est pas juste ce qu'a fait Eliane"

La consigne étant élucidée, les apprenants sont interrogés à utiliser la division pour simplifier la fraction $24/18$. L'opération à utiliser est connue, mais la technique de recherche d'un « même nombre non nul » reste hors de portée des apprenants. Les discours qui suivent témoignent de cette difficulté conceptuelle et méthodologique.

P2S2: qui va venir faire, qui va venir diviser maintenant, oui

E2.2.11: ((va au tableau et écrit)): on va diviser par trois

P2S2: Votre camarade dit il va diviser le numérateur par trois, et le dénominateur aussi par trois. Voilà voici, ce qu'il a trouvé. "

Cette production correcte de l'élève cache la réalité des acquis sur l'obtention des fractions égales à une fraction donnée. Ici, l'élève en divisant le numérateur 24 par trois et le dénominateur 18 par trois, applique la règle d'obtention d'une fraction égale à $24/18$ et obtient la fraction, $8/6$. Cette production est validée par l'enseignant. Cette situation particulière ouvre la question de ce que signifie la consigne « simplifier » ? Est-ce trouver une fraction égale à la fraction donnée par la division ou trouver la fraction irréductible correspondant à la fraction donnée ? Le cheminement didactique de l'enseignant montre que simplifier, c'est trouver une fraction égale à la fraction donnée par la division. Ainsi poursuivant la recherche des fractions égales à $24/18$, la question est lancée à la classe pour trouver d'autres fractions égales par la division, avec la mention « simplifier ». Cette nouvelle question va faire émerger de réelles difficultés de compréhension des apprenants, lorsqu'un élève soutient qu'il a divisé le numérateur et le dénominateur par cinq. Cette erreur montre la difficulté que la majorité de la classe éprouve. En effet, pour obtenir une fraction égale par la multiplication, la seule contrainte est que le nombre choisi soit « non nul ». Or quant à la simplification ou à l'obtention d'une fraction égale à une autre, la démarche est complexe, il y a des critères qui interviennent dans le choix des nombres : les critères de divisibilité ou la définition d'une fraction. La définition d'une fraction peut aussi être exploitée comme un critère d'autoévaluation. En effet, la définition de la fraction exige qu'après toutes les opérations de division le numérateur obtenu soit un nombre entier naturel et le dénominateur obtenu soit un nombre entier naturel non nul. Cette définition montre la nécessité de choisir des nombres singuliers pour simplifier ou pour obtenir une fraction égale par la division. Simplifier ou trouver une fraction égale par la division sont des tâches complexes qui appellent la mobilisation des plusieurs savoirs, tels que ; les critères de divisibilité, les opérations de division, et la définition de la fraction. Les réponses

des élèves dans les dialogues qui suivent témoignent de cette difficulté à prendre en charge la complexité de la tâche.

P2S2 : quelqu'un peut diviser par quoi d'autre, qui a divisé par autre chose?

P2S2 : oui

E2.12: moi j'ai divisé par cinq

P2S2: Tu as divisé par....

E2.11: cinq.

P2S2: votre camarade dit qu'elle a divisé le numérateur par cinq et le dénominateur par cinq.

La démarche de l'enseignant consiste à explorer les caractères de divisibilité des nombres entiers naturels. Ainsi, des longs échanges concernant les caractères de divisibilité sont lancés, c'est le choix du professeur. L'autre cheminement qui consiste à appliquer la définition de la fraction pour évaluer les résultats des divisions n'a jamais été exploré car ce dernier cheminement demande plus de patience à atteindre le résultat final des opérations pour faire subir le test à la fraction en utilisant la définition même de la fraction. Le caractère de divisibilité est un savoir ancien, son rappel en lien avec la leçon sur les fractions pose quelques problèmes aux élèves.

P2S2: Est-ce que 24 est divisible par cinq?

Gcl: non madame (réaction timide)

P2S2: Quand est-ce qu'un nombre est divisible par cinq?

Gcl: (silence)

P2S2: oui Eliane

E2.12: lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de cinq

P2S2: votre camarade dit: lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de cinq

P2S2: est-ce que c'est vrai ?

Gcl: (silence)

P2S2: est-ce que c'est ce qu'on a dit ?

Gcl: (silence)

P2S2: quand est-ce un nombre est divisible par cinq?

Gcl: (silence), moi

P2S2: oui

E2.12: un nombre est divisible par cinq lorsque la somme de ses chiffres est cinq, dix;

P2S2: quand est-ce un nombre est divisible par cinq?

Gcl: (silence)

Le cheminement ancré sur les critères de divisibilité rencontre des obstacles : ce savoir n'est pas acquis par la majorité des élèves, c'est un savoir ancien. Ainsi, à l'issue de plusieurs questions et réponses infructueuses, l'enseignante se résout à faire lire les règles dans les cahiers de leçon.

P2S2: prenez votre cahier de leçon, regardez la partie, la première leçon, nombre entier naturel, caractère de divisibilité, divisibilité par cinq qu'est-ce qu'on écrit ? Oui, il faut lire fort.

E2.13 5(lit): un nombre est divisible par cinq, lorsqu'il se termine par 0 ou 5.

P2S2: Votre camarade dit, on écrit dans notre cahier de leçon, un nombre est divisible par cinq, lorsqu'il se termine par zéro ou bien cinq.

Le critère étant lu, les différents nombres, 24 au numérateur et 18 au dénominateur vont subir le test du caractère de divisibilité par cinq.

P2S2 : 24 se termine par quoi ?

E2.13: par quatre

P2S2: ce n'est pas zéro, ce n'est pas cinq.

P2S2: donc 24 n'est pas divisible par cinq. 18 aussi, est-ce qu'il se termine par cinq ou bien zéro ?

Gcl: non

P2S2: alors 18 n'est pas divisible par cinq.

Suite à ces échanges, une modification majeure intervient dans le discours de l'enseignant : la formulation de la règle est faite avec un terme nouveau « diviseur commun » à la place « d'un même nombre ». Comme on le note cet extrait :

P2S2: pour simplifier une fraction, on ne prend pas n'importe quel nombre, on prend un diviseur commun à ses deux nombres.

P2S2: le nombre qu'on veut utiliser ça doit diviser le numérateur, ça doit également diviser le dénominateur. C'est pour ça on l'appelle un diviseur commun et ça doit être différent de zéro.

Cette définition va être appliquée dans la simplification des fractions 50/150. La réalisation de la tâche est donc suivie et évaluée par l'enseignant pendant la circulation dans les rangées puis,

un élève va être interrogé pour exposer sa production au tableau, les échanges qui vont suivre nous indiquent les acquis et les difficultés des apprenants.

P2S2: on va faire le deuxième exercice maintenant, le deuxième exercice de maison, on devrait simplifier 50 par 150. Simplifier hein..., 50 sur 150. Pour le deuxième exercice,

P2S2: vous avez bien vu la définition de simplifier une fraction.

P2S2: 50 sur 150, travaillez dessus.

Pendant la production des réponses dans les cahiers de recherches, le professeur entretient un dialogue centré sur les critères de divisibilité. Ces échanges ont abouti à circonscrire les choix des apprenants dans un panier de nombres « 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, 1000 ». Cette limitation qui vise à aider les apprenants dans leur choix, constitue un obstacle didactique. En invitant les apprenants à choisir parmi ce lot de nombres, cela constitue implicitement une nouvelle règle, mais très locale. Elle réduit la portée de la règle pour obtenir une fraction égale à une autre par la division. Par exemple, trouver la fraction égale à $21/14$ échappe à la compétence des élèves dans la mesure où le nombre sept ne fait pas partie du panier des nombres. Ainsi les élèves vont certes choisir dans cette liste, mais la justification du choix reste toujours une difficulté, c'est - à-dire mobiliser les critères de divisibilité pour trouver des fractions égales à une fraction donnée par la division reste toujours un défi pour les apprenants. Les échanges qui suivent montrent comment l'utilisation des critères de divisibilité est source de problème chez la majorité des élèves.

P2S2 : c'est bon quelqu'un va venir au tableau pour voir

Gcl : moi madame

P2S2: toi

P2S2 : les caractères de divisibilité qu'on a vus c'était quoi ? Qui me les rappelle les caractères de divisibilité on a vu par,

P2S2 : on a vu un nombre est divisible par.....

Gcl: 10

P2S2: par dix, et puis par combien encore....

E2.23: 5

P2S2: par cinq, et puis par combien encore....

Gcl: trois

P2S2: par trois, et puis par combien encore....

Gcl: neuf

P2S2: par neuf et puis par combien encore....

P2S2: par deux, ça va, on n'a pas vu par 7

P2S2: on a vu 2, 3, 5, 9, 10, cent ou mille.

P2S2: quand vous devez diviser là, quand vous devez diviser, utiliser, ce qu'on a vu en classe. On a vu 2, 3, 5, 9, 10, 100, 1000. Voilà, c'est dans ça tu dois choisir.

Le choix du nombre 5 est fait par l'apprenant, il fait son choix parmi les critères de divisibilité qui sont vus et il obtient la fraction « 10/30 » en divisant le numérateur 50 par 5 et le dénominateur 150 par 5, ce choix est accepté par l'enseignante, comme une étape de la simplification.

P2S2: il dit il va diviser par cinq

P2S2: efface, efface tout même.

P2S2: écris 50/150 d'abord, voilà, tu dis, tu vas diviser par ...

E2.23: cinq

P2S2: donc tu écris

Dans une approche métacognitive, l'enseignante sollicite la justification du choix de cinq, l'invitant ainsi à répéter les critères de divisibilité par 5 et de montrer que 50 et 150 respectent ces critères. Le silence de l'apprenant indique des difficultés à mobiliser la règle.

P2S2 : pourquoi, tu divises par cinq ?

P2S2 : comment tu es sûr que 50 est divisible par cinq ?

P2S2: comment tu fais pour savoir que 50 est divisible par cinq ou bien 150 est divisible par cinq ?

E2.30 : Silence

P2S2: tu ne sais pas

La connaissance des règles de divisibilité pour justifier la réponse produite lui pose problème. D'autres élèves interviendront pour réciter la règle.

P2S2 : quand est-ce qu'un nombre est divisible par cinq.

Gcl: moi madame

P2S2: oui

E2.24: un nombre est divisible par cinq, lorsqu'il se termine par zéro ou par cinq.

P2S2 : Un nombre est divisible par cinq, s'il se termine par 0 ou bien 5.

Dans son discours d'explication, l'enseignante exprime explicitement sa conception de la simplification d'une fraction.

P2S2: les nombres étaient très grands, on avait 50 sur 150, c'est devenu petit, c'est devenu 10/30.

P2S2: bien va t'asseoir.

En divisant le numérateur et le dénominateur par 5, l'élève E2.23 obtient « 10/30 ». Cette valeur est acceptée par l'enseignant. L'enseignante relance la question aux élèves de trouver une autre fraction égale à 50/150 toujours sous la mention « simplifier ».

P2S2: qui va simplifier par un autre nombre.

P2S2: oui

E2.26: par deux

P2S2: qui va simplifier par un autre nombre.

E2.27: par 10

P2S2: par dix également.

P2S2 : Ça va

Les éléments de son discours réitèrent sa conception de la simplification d'une fraction

P2S2: on peut simplifier par plusieurs nombres, mais il faut vérifier que ce nombre-là est divisible par 2,5, 10 ; par le nombre que tu auras choisi .2336376> "

P2S2: il y a votre camarade qui dit on peut simplifier encore, celui qui a dit on peut simplifier par deux, un autre dit on peut simplifier par dix; une fraction on peut la simplifier, plusieurs fois.

Episode 2 : Fraction irréductible

Dans cette section, la démarche est déductive, la définition de la fraction irréductible est donnée et expliquée puis copiée par les élèves; ensuite une tâche d'application de cette définition est soumise aux apprenants. Le contenu de la règle est formulé par l'enseignant et écrit au tableau.

Les élèves le copient dans les cahiers de leçon.

P2S2: Prenez vos cahiers de leçon.

P2S2 ((écrit au tableau sans parler)) : lorsqu'on peut plus simplifier une fraction on dit que la fraction est irréductible.

La tâche proposée aux apprenants est de rendre la fraction 12/18 irréductible. Cette tâche s'appuie sur les techniques de simplification, mais il ne s'agit pas de trouver une fraction égale à 12/18 par la division, mais de trouver la fraction égale 12/18 qui est irréductible. Cette tâche

est encore plus complexe par le nombre des opérations qu'elle implique et les types de savoir qu'elle fait appel.

P2S2: on va rendre irréductible la fraction 12/18

Le professeur circulant dans les rangées, observe les productions et dialogue avec certains élèves. Le dialogue porte sur la production ou sur les conditions de production.

P2S2 à E2.28: il faut travailler.

P2S2 à E2.28: tu as divisé par combien pour trouver ça, tu n'as même écrit ce que tu as divisé, mets ici, divisé par cinq, divisé par cinq.

P2S2: Essayer de faire dans vos cahiers de recherches.

P2S2: dépêchez-vous ?

P2S2 à E2.29: bien.

P2S2 à E2.30: écris, il faut chercher.

Des élèves sont interrogés pour expliciter la règle à utiliser pour rendre la fraction irréductible.

P2S2: Quand on dit rendre irréductible, ça veut dire de faire quoi?

Gcl: moi madame

P2S2 : oui,

E2.2.30: ça veut dire de simplifier jusqu'à, on ne peut pas simplifier

P2S2 à E2.30: il faut parler fort, les amis vont comprendre.

P2S2: Quand on dit rendre irréductible, ça veut dire quoi ?

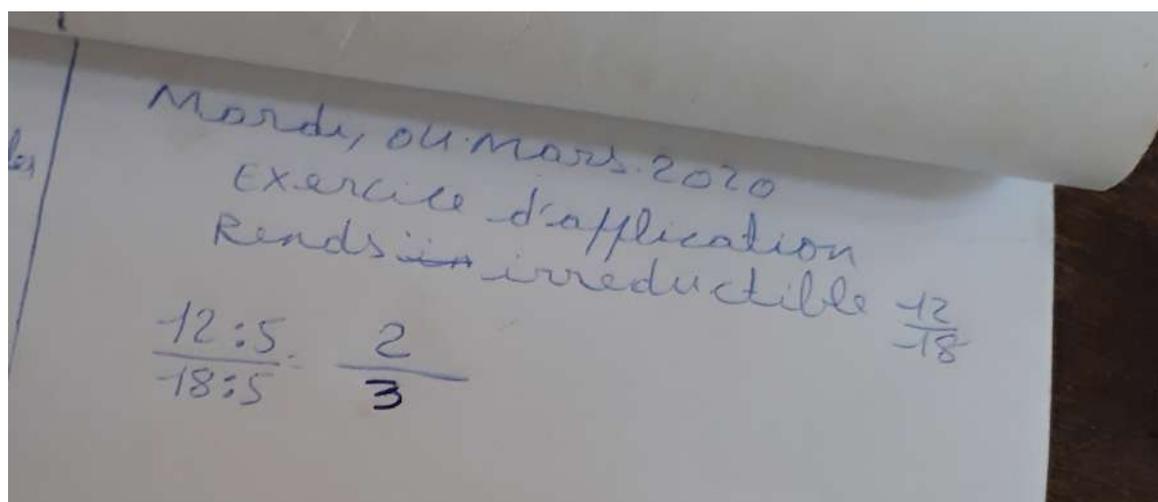
E2.30: irréductible, c'est de simplifier jusqu'à ce qu'on ne peut plus simplifier,

P2S2: I. dit c'est simplifier la fraction jusqu'à ce qu'on ne puisse plus la simplifier.

Donc simplifie cette fraction.

Pendant le déroulement des activités des élèves, nous avons récolté plusieurs ébauches de solution. Nous présentons, une image des productions des élèves dans leur cahier de brouillon.

Figure 7 : Autre erreur relative à l'obtention des fractions égales par la division



Cette production est une expression des difficultés conceptuelles, elle montre comment l'apprenant traduit les définitions et les règles énoncées. Cette production interpelle : l'apprenant a fait la division euclidienne du numérateur 12 par 5, il trouve 2, puis la division euclidienne du dénominateur 18 par 5, il trouve 3. Son raisonnement l'amène à trouver la fraction « 2/3 ». Le résultat obtenu « 2/3 » passe haut le test de la définition d'une fraction, bien que cette fraction ne soit pas égale à 12/18. Il faut enrichir les explications pour montrer que la division euclidienne doit avoir le reste égal à zéro. On voit comment utilise la division qui est acquise depuis les classes, à l'école primaire pour tenter de répondre à la question. La division est donc une technique essentielle à tisser avec les opérations d'obtention d'une fraction égale à une autre par la division et la simplification. C'est en s'appuyant sur les acquis stables des apprenants qu'on peut passer pour montrer la nécessité de prendre en compte les critères de divisibilité.

La séance collective de correction fera apparaître d'autres types d'erreur. Par ailleurs, l'enseignant, dans ses déplacements dans les rangées et en observant les productions en cours, constate que les réponses attendues tardent à venir.

P2S2: comme, vous n'arrivez pas à faire, on va arrêter.

P2S2: quelqu'un au tableau, on va travailler ensemble, Ramantta, viens au tableau on va voir comment toi, tu veux faire.

Un jeu de questions et de réponses autour la simplification est engagé, les réponses expriment des acquis mais aussi des lacunes des élèves.

E2.31 ((va au tableau et écrit)):

P2S2: on arrête, on arrête d'écrire et puis suivez au tableau

P2S2: 12 sur 18, Ramatta, on te demande de faire quoi?

E2.2.30:°

P2S2: il faut parler fort, on te demande de faire quoi ?

E2.30:(silence)

P2S2: L'exercice a dit quoi, il faut lire l'exercice.

E2.30: rendre irréductible douze dix huit

La tâche est expliquée, l'opération mathématique à utiliser (la division) est également explicitée au cours des échanges entre le professeur et les élèves. Ainsi la signification de rendre 12/18 irréductible est donnée et la division est exprimée comme l'opération à utiliser

P2S2: douze sur dix-huit. On te demande de rendre irréductible 12 sur 18,

P2S2: ça veut dire de faire quoi?

E2.30: (silence)

P2S2: ça veut dire tu vas faire quoi ?

P2S2: oui, mademoiselle, là-bas

P2S2 : rendre irréductible, ça veut dire, elle va faire quoi?

E2.31: diviser

P2S2: elle doit diviser, ça veut dire qu'elle doit simplifier la fraction. Et pour simplifier il faut diviser.

Après avoir élucidé la définition et l'opération à utiliser, il reste la question cruciale du « même nombre non nul » à identifier.

P2S2: tu vas diviser par combien ?

E2.30: trois.

P2S2: elle dit elle va diviser par trois.

Le choix du nombre trois satisfait l'enseignant, mais dans une approche métacognitive, elle demande à l'apprenant la raison du choix du nombre 3. Cet appel à la justification va montrer encore les lacunes sur les critères de divisibilité, comme on le constate chez les trois élèves E2.30, E2.32 et E2.33 interrogés.

P2S2 : Ramatta, comment tu es sûre, que 12 on peut diviser par trois.

E2.30: (silence)

P2S2 : quand est-ce qu'un nombre est divisible par trois.

Gcl: moi madame

P2S2: oui,

E2.32: un nombre est divisible par trois s'il se termine par zéro

P2S2: votre camarade dit : un nombre est divisible par trois s'il se termine par zéro

P2S2: est-ce que c'est vrai ?

Gcl: non madame (faible)

P2S2: vous ne pouvez pas savoir si vous-mêmes vous ne connaissez pas.

P2S2: Drago

P2S2: à quel moment un nombre est divisible par trois.

E2.33: la somme de ses chiffres....

P2S2: la somme de ses chiffres est quoi?

E2.33: (silence et pensif)

P2S2: la somme de ses chiffres est quoi

E2.33: (silence)

E2.34:.....°

P2S2: il faut reprendre fait une phrase.

E2.34: un nombre est divisible par trois lorsque la somme de ses chiffres est ((inaudible))

P2S2: non,

D'autres élèves montrent des signes d'acquisition en récitant les règles correctement.

E2.35: un nombre est divisible par trois, lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de trois.

P2S2: vas-y continue par diviser par trois.

E2.30: ((écrit)) $12 : 3/18 : 3$, égale à $4/6$

L'enseignant apporte des informations sur les prérequis en soulignant l'importance de connaître les critères de divisibilité.

P2S2: pour faire cette leçon vous devez apprendre vos règles de divisibilité, hein,

P2S2: elle dit 12 divisé par 3 égal à 4 et 18 divisé par 3 égal à 6, c'est bien

La question de la possibilité de trouver une autre fraction égal à « $4/6$ » est relancée.

P2S2: dans cette fraction on peut simplifier encore non ?

P2S2: on nous a demandé de rendre irréductible.

P2S2: ça veut dire, il faut simplifier jusqu'à ce qu'on ne puisse plus simplifier.

P2S2: $4/6$, est-ce qu'on ne peut pas simplifier encore?

P2S2: quelqu'un pour l'aider rapidement.

Des élèves interrogés vont montrer des signes d'acquisition des techniques de rendre une fraction irréductible.

P2S2: toi, tu veux diviser par combien ?

E2.2.37: ((va au tableau et écrit)) : par deux

P2S2: votre camarade dit par deux

P2S2: pourquoi par deux ?

E2.2.37: parce que quatre est un multiple de 2

P2S2: parce que quatre est un multiple de 2, c'est vrai

P2S2: mais à quel moment un nombre est divisible par deux ?

E2.2.38: un nombre est divisible par deux lorsqu'il se termine par 0, 2, 4, 6,8

P2S2: votre camarade dit : "un nombre est divisible par deux lorsqu'il se termine par 0, 2, 4, 6,8".

P2S2: donc il voit que 4 est divisible par deux, six est divisible par deux, ou bien encore il peut dire que quatre est un multiple de 2, si c'est un multiple de deux, donc on peut les diviser par deux,

P2S2: il a trouvé $2/3$,

P2S2: est-ce que $2/3$ on peut diviser encore ?

Gcl: non madame,

P2S2: est-ce $2/3$ on peut diviser encore ?

Gcl: non madame

P2S2: on peut plus diviser, on dit que deux tiers est irréductible.

P2S2: ça va.

Episode 3 : Retour sur les fractions égales

La tâche consiste à trouver une fraction égale à une autre, connaissant les dénominateurs.

P2S2: quelqu'un pour lire l'activité

E2.2.41: activité, complète, un sur cinq =/15; et $2/3$ =/15.

La tâche est fois expliquée en la traduisant en langage naturel plus simple.

P2S2: on a deux fractions au tableau, $1/5$ et puis $2/3$; on dit on veut trouver une fraction égale à $1/5$ dont le dénominateur est 15; on veut trouver une fraction égale à $2/3$ dont le dénominateur est 15.

Des rappels des techniques sont demandés aux élèves, une série de questions est formulée à l'attention des apprenants pour expliciter dans les détails les règles et les opérations à mener.

P2S2: donc on va se rappeler comment est-ce qu'on fait pour trouver deux fractions qui sont égales ?

P2S2: comment on fait pour trouver deux fractions égales?

P2S2: comment on obtient deux fractions égales ?

Gcl: oui madame

P2S2: ((désigne par la main)): on divise le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

P2S2: ou bien on fait quoi encore ?

E2.2.41: on multiplie

P2S2: ou bien on multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

P2S2: donc ici, on avait $1/5$, comment on va faire pour avoir une fraction égale à quelque chose dont le dénominateur égal à 15 ?

P2S2: on va en même temps chercher le numérateur

Le professeur formule une deuxième interprétation de la tâche toujours au niveau langagier. La démonstration utilisant le tableau pour une autre façon de présentation de la question n'est pas explorée. Nous observons plusieurs formulations de traduction de la tâche, mais utilisant toujours le support verbal.

P2S2: on veut trouver une fraction égale à $1/5$, dont le dénominateur est 15. Votre camarade dit pour trouver une fraction égale à une fraction, on peut multiplier le numérateur et le dénominateur par un nombre non nul.

P2S2: c'est par quel nombre, on va multiplier ou on va diviser pour avoir le dénominateur égale à 15.

P2S2: travaillez, je vais passer regarder.

Dans un premier temps, les élèves ne semblent pas bien cernés les attentes, l'élève au tableau malgré le guidage strict fait des erreurs.

P2S2 : Mon petit vient

E2.2.47 ((va au tableau))

P2S2 : activité, complète, $1/5$ égal à au numérateur et 15 au dénominateur. Le premier dénominateur c'était quoi, le dénominateur c'était quoi?

E2.2.47:....°

P2S2 : il faut parler fort

E2.2.47: cinq

P2S2 : et puis le deuxième est devenu quoi?

E2.2.47: 15

P2S2 : comment on a fait pour avoir quinze ?

P2S2 : cinq fois combien égal à 15 ou quinze divisé par combien égal à 3?

Gcl: moi madame (bruyant)

P2S2 : baissez vos bras.

E2.2.47: cinq

P2S2 : cinq fois cinq égal 15

Le guidage effectué avec le premier élève a servi de démonstration pour les autres apprenants qui manifestent leur compréhension. Un autre apprenant va au tableau pour poursuivre, il montre des signes d'acquisition de la technique, mais avec un guidage encore très strict.

P2S2 : quelqu'un pour venir l'aider rapidement;

Gcl: moi madame (bruyant)

P2S2 : Toi

P2S2 : donc, le premier dénominateur c'était combien ?

E2.2.49: ((va au tableau)) :.un. °

P2S2 : dénominateur

E2.2.49: cinq....°

P2S2 : le deuxième, c'est quoi ?

E2.2.49: quinze

P2S2 : le premier c'est quoi ?

E2.2.49: ...°

P2S2 : en haut là, on appelle ça comment ?

E2.2.49: numérateur

P2S2 : numérateur, dans une fraction en haut là on appelle, numérateur, en bas là on appelle ça comment

E2.2.49: dénominateur

P2S2 : dénominateur, c'est bien. Donc on a deux fractions, le premier dénominateur, c'est quoi ?

E2.2.49:°

P2S2 : le premier, le dénominateur d'un cinquième, c'est quoi ?

E2.2.49: cinq

P2S2 : et on veut trouver une fraction égal à 1/5 dont le dénominateur est quoi ?

E2.2.49:....°

P2S2 : dont le dénominateur est quinze, là-bas.

E2.2.49: 15

P2S2 : donc le premier c'est quoi... ?

E2.249: cinq

P2S2 : le deuxième c'est quoi... ?

E2.2.49: quinze

P2S2 : quand on a quinze on fait quoi pour avoir trois ?

E2.2.49: trois

P2S2 : quoi, trois

E.2.49: trois fois

E.2.49: cinq fois trois quinze

P2S2 : très bien, votre camarade dit, cinq fois trois quinze,

P2S2 : bien, il faut écrire.

P2S2 : On a dit ici, que dans une fraction là, si vous multipliez quelque chose en bas, vous devez multiplier par la même chose en haut.

P2S2 : donc tu as multiplié en bas par 3, en haut tu vas multiplier par combien ?

E2.2.49 : (inaudible)...°

P2S2 : un là, tu vas le multiplier par quoi ?

E2.249: trois

P2S2 : un fois trois égal à combien ?

E2.2.49: trois.

P2S2 : voilà

1.5.4. Itinéraire cognitif

- **Le nuage des concepts développés pendant la séance de classe et leur occurrence**

En prenant en compte la référence curriculaire et les objectifs d'enseignement effectivement réalisés (déterminer des fractions égales à une fraction donnée et simplifier une fraction), les mots ou expressions clés explicites sont ; fraction, simplifier, égal. Derrière ces mots, il existe d'autres concepts comme dénominateur, numérateur, division, multiplication. Leur importance dans le discours est marquée par leur occurrence. Le tableau ci-dessous donne le nuage de concepts et de leur occurrence lors de la séance 2

Tableau 25 : concepts mathématique dans le discours de l'enseignant

Concepts mathématiques prononcés en classe	Occurrences
Fraction	56
Diviser	56
Simplifier	50
Divisible, diviseur	44
Dénominateur	33
Egal	28
Numérateur	20
Multiplication	20
Irréductible	16
Multiple	10
Numérateur	10
Nul	3

Le discours en classe est effectivement chargé des concepts clés en mathématiques sur le thème étudié : la fraction, diviser et simplifier, diviseur, divisibilité sont abondants dans le discours. La séance est alors centrée sur la division des éléments (dénominateur, numérateur) de la fraction, ce qui est le champ de la simplification. La technique de la simplification ou de l'obtention de fraction égale à une fraction donnée sont largement explorées. Cependant, les difficultés conceptuelles sont manifestes. Ces difficultés sont récurrentes et observées dans des classes de sixième d'autres établissements tenues par d'autres enseignants.

- **Les difficultés conceptuelles relatives à la recherche de fractions égales à une fraction donnée et à la simplification des fractions**

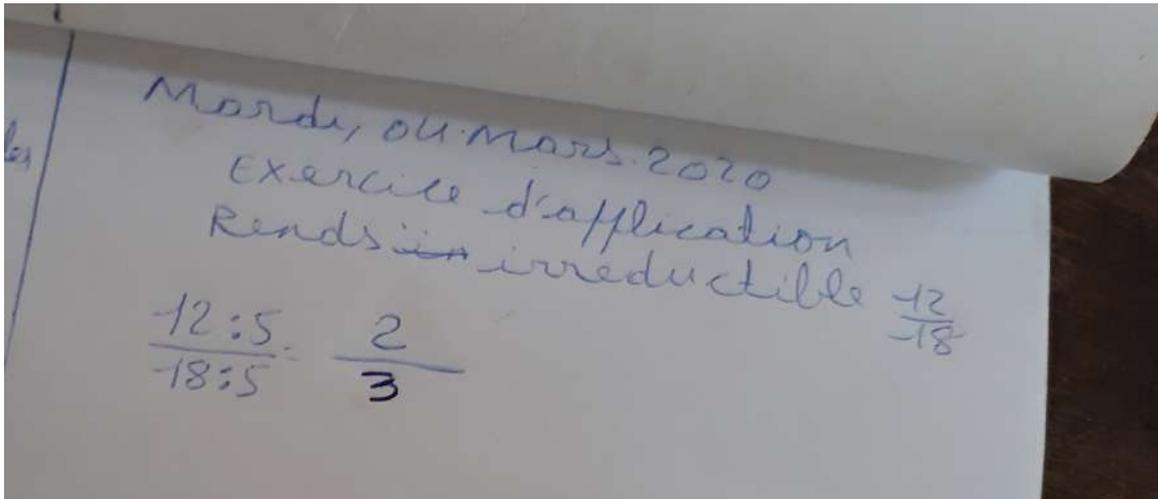
P1S2 : maintenant sur les fractions égales, est-ce que l'enfant sera en mesure de multiplier le numérateur et le dénominateur par un même nombre ou bien de diviser pour trouver une fraction égale, c'est tout. Rendre une fraction irréductible, c'est ça, serait...

P2S1: je pense que d'habitude, ils ont des problèmes au niveau de la division parce qu'ils ont oublié les règles de divisibilité, voilà. La plupart du temps, ils ont des problèmes au niveau de la division.

P5S1: oui surtout au niveau des simplifications, voilà, au niveau des simplifications, il y avait quand même, une difficulté, ils avaient du mal à simplifier les fractions.

P8S1: simplification des fractions, ça je n'ai pas trop insisté sur ça parce que comment on dirait, les premières leçons de sixième, c'est les nombres entiers naturels, c'est là on voit les caractères de divisibilité des nombres. C'est pourquoi je n'ai pas trop insisté sur les simplifications des fractions. La simplification, ils ont du mal à... comme on n'a pas encore vu les caractères de divisibilités, je pense que c'est pourquoi.

Figure 7 bis : erreur relative à l'obtention des fractions égales par la division



Cette production montre que les élèves choisissent les nombres pour faire la division sans autre contraintes que « non nul » comme le stipule la règle énoncée.

Tâche 3/P4S2 : une fraction égale à une autre par la division

P4S2: maintenant on va passer à l'exercice 3

P4S2: oui, il faut lire

E4.2.33: (lit): simplifie les fractions suivantes : 40/25; 12/27....

P4S2: oui, Tapé au tableau

E4.2.41: ((écrit)) 12 :/27 : ((et dit)) : on va diviser par deux, 12: 2 /27: 2 =

P4S2: par ...

E4.2.41, par deux.

P4S2: vous êtes d'accord?

Gcl: non monsieur.

Coord : on a vu qu'il y a un qui est allé pour douze vingt septième, il a divisé en haut par deux et aussi en bas par deux, ces genres de difficultés comment tu expliques ?

P4S2: bon, au fait, le problème, est que quand j'avais demandé à l'autre Frah, comment on fait la simplification, elle a dit, on doit diviser le numérateur et le dénominateur par la même chose, le même nombre, donc quand il prend par exemple, il a fait la division, le premier nombre qu'il prend, quand il divise, et qu'il voit par exemple pour le dénominateur, c'est le même nombre qu'il prend. Par exemple vingt-sept divisé par deux, ça ne donne pas un quotient comment on appelle;

Figure 8: Erreur récurrente dans la recherche de fractions égales par la division /AOP5S1



Dans une autre école, l'élève choisi le nombre sans autre contrainte que « non nul ». ici la technique est respectée. Par rapport à la règle énoncée dans ce cours, l'élève écrivant : « $72 : 8 / 32 : 8$ » a respecté les contraintes énoncées dans la règle, mais cette est comporte d'autres règles implicites qu'il convient d'objectiver pour une aide plus approfondie.

1.6. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA COMPOSANTE COGNITIVE DE LA PRATIQUE DE CLASSE AU COURS DES SEANCES DE TRAVAUX DIRIGES

1.6.1. Extraits des difficultés conceptuelles relatives aux comparaisons des fractions et aux opérations d'addition et de soustraction

○ Les difficultés conceptuelles relatives à l'addition des fractions de dénominateurs différents

Les enseignants lors des entretiens soutiennent l'existence de difficultés chez les apprenants dans l'addition des fractions de dénominateurs différents. Les échanges qui ont eu lieu dans divers établissements avec différents enseignants tentent de décrire ces difficultés. Les professeurs P1, P2, P3, P4 et P5 au cours des entretiens ont exprimé leurs idées sur la question posée par le coordonnateur.

« Coord : est-ce que tu peux savoir quelques difficultés auxquelles on va avoir aujourd'hui.

P1S1: oui, en termes de difficulté c'est dans l'ensemble, hein, le niveau des élèves c'est un peu difficile, on essaie de s'adapter. Les difficultés c'est au niveau de la somme, surtout quand les fractions n'ont pas le même dénominateur, et puis aussi la comparaison de deux fractions »

P2S2: pour faire la somme de deux fractions de dénominateurs différents, il faut d'abord, les réduire au même dénominateur avant de faire la somme, comme ils savent le faire à l'école primaire. Donc, penser à les réduire d'abord, ça, ça les fatigue.

P2S2: les années précédentes on a remarqué que qu'on leur demande la somme de deux fractions de dénominateurs différents, ils ne savent pas comment on le fait.

P2S1: rendre deux fractions au même dénominateur, la somme de deux fractions de dénominateurs différents;

Coord: quelle est leur démarche naturelle, lorsque vous leur poser de telles questions?

P2S2: pour faire la somme de deux fractions, naturellement, ils pensent à additionner les numérateurs, à additionner les dénominateurs.

P3S1: il faut savoir que les élèves ont toujours eu un souci avec les fractions.

P3S1: surtout la somme de fractions, les élèves ont toujours un souci sur la somme des fractions, lorsqu'ils additionnent.

P3S1 : Exemple, ils peuvent additionner, on leur demander d'additionner $\frac{2}{7}$ et $\frac{11}{7}$, ils vont additionner carrément, les numérateurs et les dénominateurs,

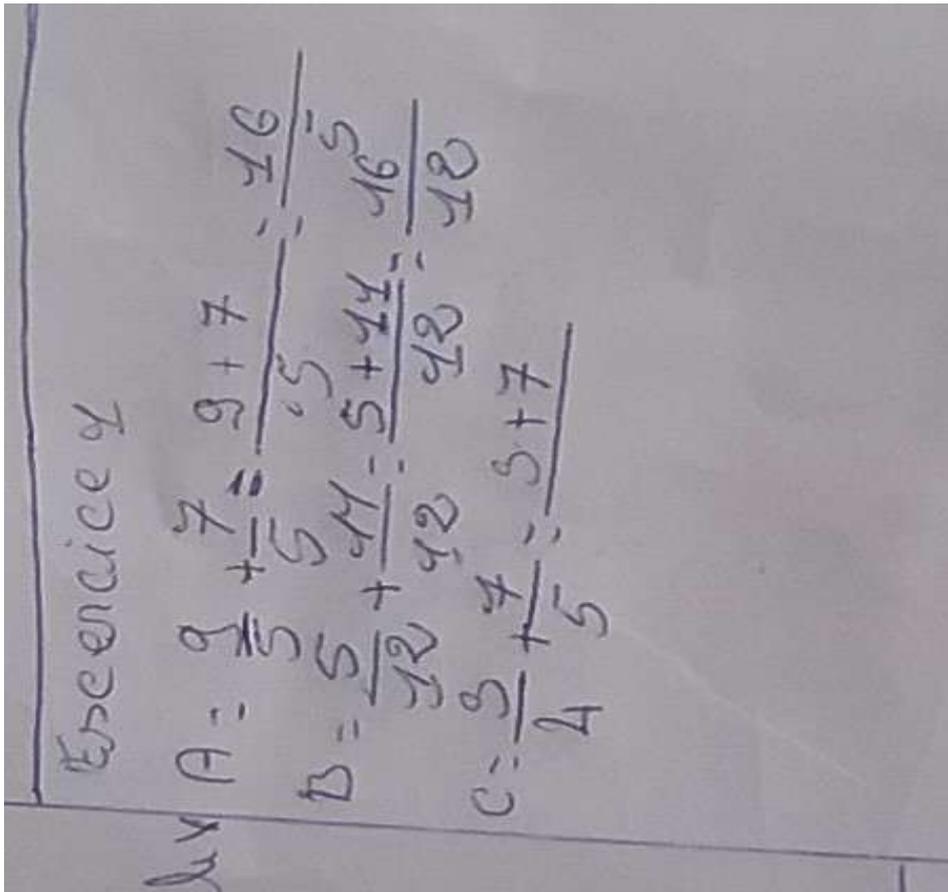
1 P3S1 : mais il faut savoir que les élèves, les fautes les plus récurrentes, c'est beaucoup sur la somme des fractions, ils doivent additionner les fractions de même dénominateurs, du coup, ils additionnent les numérateurs et aussi additionnent les dénominateurs. Malgré, ça on insiste là-dessus, bon, ça perdure.

P4S1: Bon, la leçon sur les fractions, la grande difficulté, c'est au niveau des fractions qui ont des dénominateurs différents.

P4S1: Très souvent, les élèves font la somme des dénominateurs et les numérateurs et c'est cette petite difficulté là, que les élèves n'arrivent pas toujours très souvent à assimiler.

La figure ci-dessous montre que les élèves parviennent à faire les opérations sur les fractions de même dénominateur, mais les opérations sur les fractions de dénominateurs différents leurs posent problèmes.

Figure 9: erreur relative à l'addition des fractions de dénominateurs différents



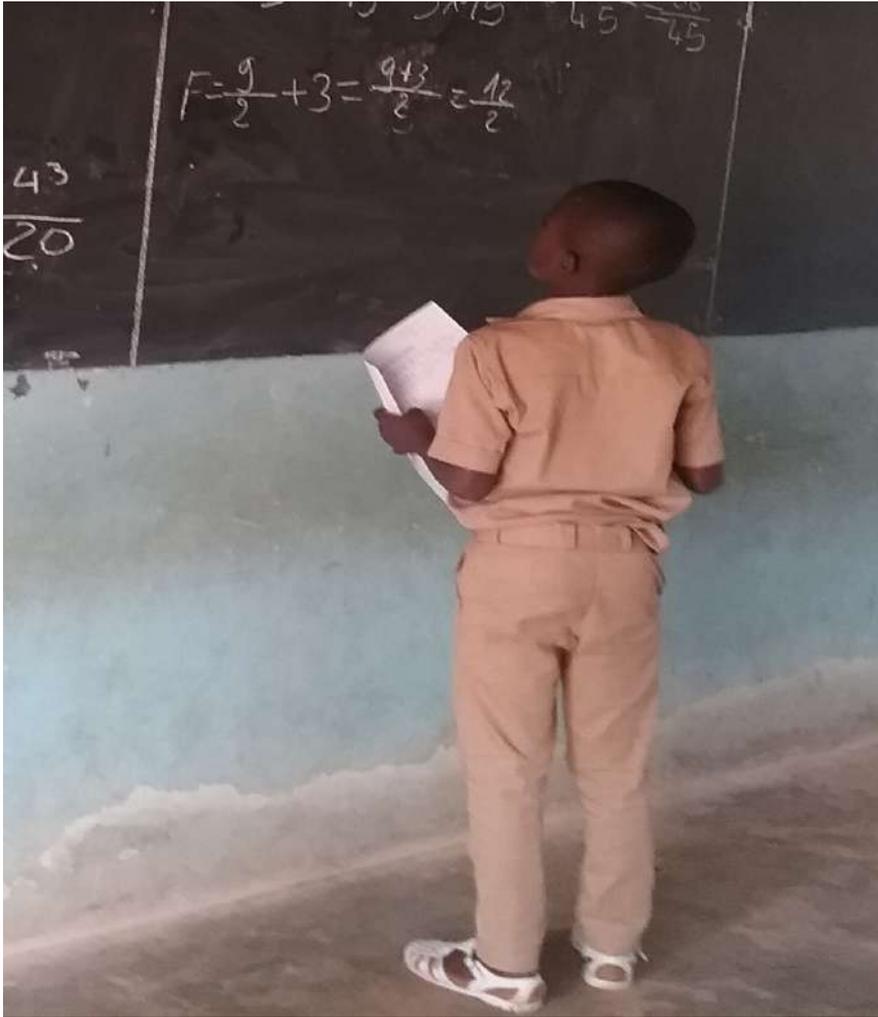
La technique utilisée pour l'addition des fractions de même dénominateur est transférée aux sommes des fractions de dénominateurs différents.

- Une autre difficulté très spécifique liée à la somme des fractions avec un entier naturel

P4S2: au fait le problème était le f où on a donné neuf demi plus trois; cela a causé beaucoup de problèmes aux enfants.

P4S2: oui, chaque année, les élèves de sixième cette fraction-là ont des problèmes, donc j'ai fait le cours, je mets une remarque pour leur dire que tous les nombres entiers naturels il y a un (1), donc si on doit faire la somme, s'ils ont cet exercice, ils doivent considérer qu'il y a un 1 au dénominateur. Très souvent les enfants ne le font pas;

Figure 10 : erreur relative à l'addition de deux fractions dont un entier naturel

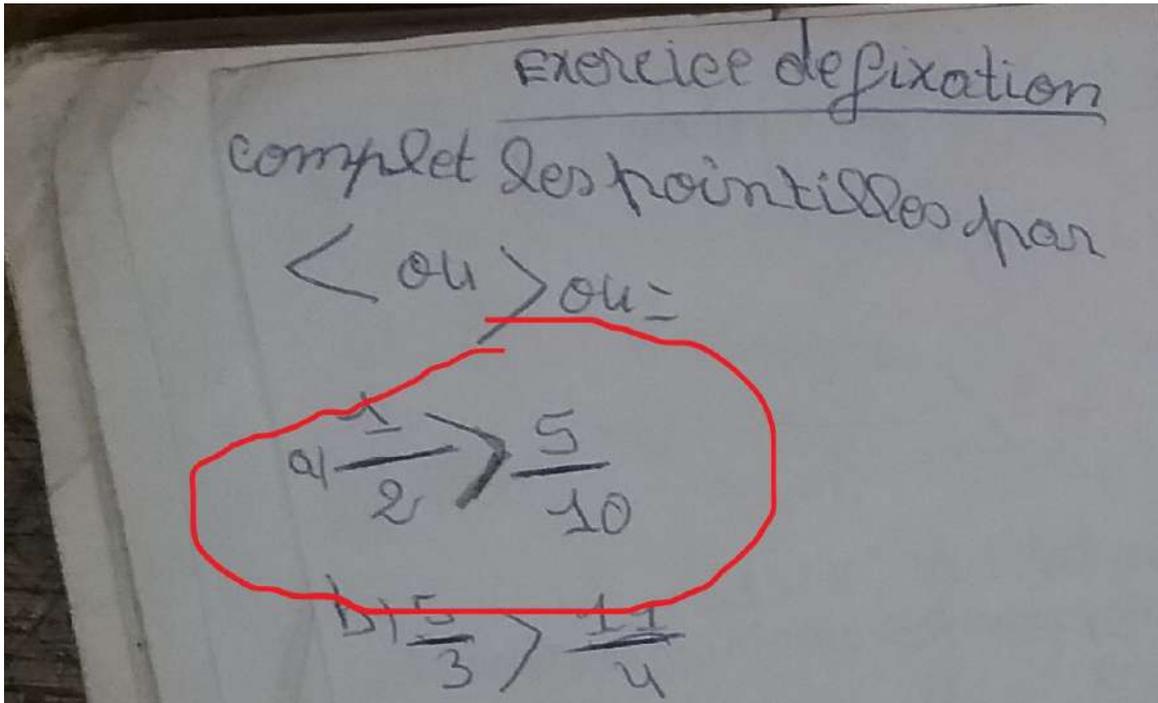


Les élèves utilisent la technique d'addition des fractions de mêmes dénominateurs pour faire la somme d'une fraction et d'un entier naturel

- Extraits des difficultés conceptuelles des apprenants relatives aux comparaisons des fractions

La figure ci-dessous montre des productions des élèves sur la comparaison

Figure 11 : erreur relative à la comparaison des fractions



Cette erreur indique que les techniques de comparaisons des fractions de dénominateurs différents ne sont pas acquises.

- Difficultés méthodologiques liées à l'écriture des symboles de fractions des signes « = » et les signes des opérations (+, -, *)

L'enseignant P7 souligne cette difficulté au cours de l'entretien.

P7S1: La seule difficulté peut être que je peux noter c'est la manière dont les opérations se présentent:

P7S1: mais là c'est une question de présentation : ce qu'ils ont du mal à faire, c'est comment présenter l'opération c'est-à-dire que bien souvent le signe égal dans une égalité, n'est pas là où il faut, quand on a affaire à une opération faisant, intégrant les fractions, ils ne placent pas correctement le signe égal là où il le faut. Tout comme l'addition, la soustraction.

Nous avons également observée ces difficultés avec d'autres élèves lorsqu'ils écrivent au tableau. Ces mêmes erreurs sont corrigées par l'enseignant AOP5S1.

P5S2: Regardez, regarder quand on note la barre de fraction doit toujours être entre le signe de l'égalité, ça va. On n'écrit pas une fraction comme ça (écriture au tableau).....la barre est toujours entre les signes d'égalité; n'oublier pas ça.

II. LA STRUCTURE DE LA COMPOSANTE MEDIATIVE DANS LES PRATIQUES DE CLASSES

Cette composante est la plus abondante dans les faits et phénomènes de la pratique de classe. La médiation et la tutelle sont la raison des interactions en classe centrée sur le savoir pour faciliter son appropriation par l'apprenant. La composante médiative est prégnante et permanente pendant la séance de classe. Cependant notre analyse portera sur les faits didactiques potentiellement riches en activités des apprenants. La séance est globalement dialoguée avec des temps de travail individuel des élèves dans les cahiers de recherches et des temps d'exposer des travaux individuels au tableau pour une correction collective. Les temps de fortes médiations sont les moments où les apprenants font la recherche de solutions individuellement ou en petits groupes et les temps où un élève est désigné pour exposer sa production à toute la classe pour une évaluation collective. Nous constatons également des moments d'interaction pendant les traces écrites des élèves. Ces trois moments didactiques d'intenses activités médiatrices et d'étayage de l'enseignant, surtout lorsqu'une difficulté conceptuelle ou méthodologique ou un incident didactique surviennent, vont être le contexte idéal pour identifier le modèle d'aides développées par des enseignants observés. Nous utilisons notre grille élaborée dans la méthodologie pour examiner le déroulement des séances dans la perspective de modéliser les composantes médiatives. Les postures de médiations sont l'écoute active des productions orales des apprenants, le déplacement au sein de la classe, dans les rangées avec une observation active des réponses en construction, des réponses élaborées et des traces écrites diverses.

Aide didactique : Reformulation, usage des images, des objets et des exemples, apports d'informations, démonstrations, autorisation ou non de l'usage des ressources matérielles (livres, calculatrices, etc.), traitement des erreurs, traitement des incidents, traitement des réussites, pratiques métacognitives, pratiques d'autoévaluation.

Aide pédagogique : Suivi et évaluation des productions orales et écrites des apprenants, usage du tableau pour exposer les démonstrations ; les techniques de travail mis en jeu en classe appelant à la collaboration entre les pairs.

Régulation : Le positionnement physique du professeur dans la classe par rapport aux apprenants, lui permet la gestion des conditions de production et des erreurs pendant la production.

2.1. AIDES ET REGULATIONS PENDANT LA SEANCE 1 DU PROF 1 DU LYCEE MODERNE D'ARRAH (AHP1S1)

Nous décrivons les contextes qui suscitent l'aide et le type d'aide apporté par l'enseignant. Les contextes sont les moments de résolutions de problèmes, nommés activités, exercices de fixation que nous considérons comme des tâches à réaliser par l'apprenant. Les contextes peuvent également concerner les phases d'entrées consacrées à l'exploitation des situations d'apprentissage.

2.1.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Phase d'entrée

- **Stratégie pédagogique : travail individuel par binôme par table**

P1S1 : vous allez vous mettre à deux avec vos voisins on va vous partager des sujets et on va essayer de travailler là-dessus.

Introduction à la fraction

P1S1: Qui va venir écrire ce partage de deux mille en quatre?

Gcl: ((les élèves lèvent le doigt))

P1S1: oui,

P1S1 : j'ai déjà écrit 2000, si on doit partager en quatre comment on doit écrire ?

E1.2: 2000 multiplié 4

- **Aide didactique : invitation à l'auto-évaluation et évaluation collective**

P1S1; lis ce que tu as écrit

E12: deux mille fois quatre

P1S1: quand il écrit deux mille fois quatre, est-ce qu'il a partagé deux mille en quatre?

Non

Cl: Non

P1S1: si on veut partager deux mille en quatre qu'est-ce qu'on va faire?

E13: on va diviser↓

- **Régulation : P1S1 circule dans la dernière colonne**

L'enseignant préconise le travail par dyade ce qui favorise les échanges entre pairs.

P1S1 : entre vous, vous allez travailler à deux avec vos voisins, prenez vos cahiers de recherches, on prend les cahiers de recherches, vos voisins et voisines, vous allez

travailler à deux et vous allez écrire sous forme de fractions↑ la part de chaque enfant, ça va↑

PISI : tu travailles avec ta voisine, vous trouvez la même solution,

PISI : Voilà. On discute.

○ **Aide didactique : dévolution de la tâche par la répétition de l'énoncé**

PISI : on cherche, c'est la part seulement on vous demande d'écrire, la part de chacun

PISI avec GE.1.1.1.: on dit la part de l'ainé c'est quoi?

GE1 : c'est deux cinquièmes

PISI : maintenant c'est deux cinquièmes, on vous demande d'écrire sous forme de fraction, c'est ce qu'on vous demande de faire.

○ **Aide didactique : Orientation**

PISI avec GE3: vous avez trouvé la part de l'ainé↑, le cadet pour lui c'est combien↑

PISI: regardez dans le texte, le cadet c'est combien↑

Tâche 1/PISI : Reconnaître le numérateur et le dénominateur

PISI : exercice de fixation

PISI : donne le dénominateur et le numérateur de la fraction $1341/27$

○ **Régulation : ((PISI circule dans les rangées))**

○ **Aide pédagogique : renforcement pour reproduire la même attente**

PISI: c'est bien

○ **Aide didactique: dévolution par la répétition de l'énoncé de la tâche et sanction**

L'enseignant constate que les élèves font la somme des fractions au lieu d'exécuter la consigne.

L'aide apportée consiste à répéter la consigne et évaluer ce qui est en cours d'exécution.

PISI à E1.1.12: aiii, on dit quel est le dénominateur, quel est le numérateur, il suffit de dire tel nombre est le numérateur tel nombre est le dénominateur, c'est ce qu'on te demande, on n'a pas dit de faire la somme ici. Ce n'est pas ça il faut reprendre.

○ **Aide didactique : dévolution par la reformulation pragmatique de la tâche**

Le professeur reformule la tâche en le détaillant et en utilisant des expressions quotidiennes

PISI à E1.1.14: où est le numérateur ? Quel est le numérateur? Dans cette fraction où se trouve le numérateur? 1341 sur «/» 27 quel est le numérateur? Il faut parler, hum•; le

numérateur c'est le nombre qui est en haut de la barre de fraction, quand tu prends la barre de fraction, c'est le nombre qui est en haut, il faut lire tout ce nombre-là.

E1.1.12: 1341

PISI: oulalà, 1341, c'est lui qui est en haut de la barre de fraction, qui est le numérateur.

PISI : et le dénominateur c'est combien?

E1.1.12: 27

PISI: c'est ce qu'on te demande, tu écris le dénominateur est : tu écris le nombre. Le numérateur est : tu écris le nombre

PISI: tu as compris aussi?

PISI: Ok

2.2. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 2 DU PROF 1 DU LYCEE MODERNE D'ARRAH (AHP1S2)

2.2.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

PIS2: complète les égalités suivantes: 430 est égal $4,3$ multiplié par

12 égal dix multiplié par

Cette tâche sert à introduire la fraction décimale, elle s'appuie sur les connaissances antérieures ou connaissances anciennes des élèves. Ce qui est demandé aux élèves c'est leur capacité à utiliser des règles sur la multiplication des nombres décimaux par les puissances de dix. Nous identifions les types d'aides qu'apporte l'enseignant pendant cette phase introductive des fractions décimales.

Le suivi et l'évaluation de l'enseignant pendant les phases de constructions de la réponse se pratiquent par les différents positionnements de l'enseignant et la pratique de dialogue au sujet de la réponse en train de se construire. Le positionnement de l'enseignant dans la classe, assis à son bureau, devant l'estrade ou à la porte, ou proche d'un élève ou d'un groupe d'élèves détermine la qualité de l'aide à apporter à chacun par rapport à sa production personnelle et à la classe pour réguler l'activité en cours. L'enseignant proche des élèves dans la phase de recherche de solutions est une forme de tutelle. Le jeu des échanges qui en découlent assure pleinement la médiation didactique. Pour cette première activité, le déplacement de l'enseignant vers les apprenants conduit à formuler plusieurs aides, depuis la gestion du temps par les élèves jusqu'aux interactions didactiques ciblées.

- Posture 1 : l'enseignant se déplace dans la classe, observe les productions des réponses et interagit avec la classe ou avec des élèves.

- Régulation

(PIS2 circule dans les rangées)

- Aide didactique 1 : dévolution par la reformulation de la tâche à toute la classe.

La tâche est interprétée : la tâche est réécrite autrement dans la langue française, mais en conservant toujours la même technique. Le professeur agit sur le niveau de langue, une forme pragmatique très proche de la langue quotidienne.

PIS2: on peut multiplier 4,3 fois combien pour avoir 430↑

PIS2: Vous avez 430, 4,3 multiplier par combien et puis on trouve 430.

Un élève (E1.8) est désigné et produit une réponse orale non satisfaisante.

PIS2 : Oui

E1: 8 par 10.

Cette erreur montre que la virgule ne compte pas chez l'apprenant, il prolonge les opérations de N dans les décimaux D.

Ainsi, cette réponse de l'apprenant, indiquant qu'il faut multiplier 4,3 par 10 pour obtenir 430 montre une difficulté des apprenants avec les nombres décimaux, les échanges qui suivent vont dans le même sens. Les deux élèves interrogés (E1.18 et E19) écrivent que 4,3 fois dix font 430. La confusion des opérations dans l'ensemble des entiers naturels et dans celui des nombres décimaux est manifeste. L'enseignant contourne cette difficulté conceptuelle, il ne traite pas l'erreur, il propose un détour. L'enseignant propose une autre tâche au lieu de s'attaquer à la difficulté conceptuelle de l'apprenant.

- Aide didactique : une tâche semblable avec des nombres plus simples

L'enseignant fait un détour en proposant une tâche intermédiaire qu'il suppose plus simple mais en conservant le même principe de calcul. Ce cheminement n'apporte pas de fruits escomptés.

PIS2: fois dix, si je fais 4,3 fois dix je trouve combien ? Multiplions 4,3 fois dix, les tables de multiplication,

PIS2 : Oui, oui↑.

E1.9 : 430

PIS2: 430↑ 4,3 fois dix,

PIS2 : viens calculer toi-même

- Aide didactique : Apport de technique : compter le nombre de chiffre après la virgule

PIS2: c'est fini, c'est ce qu'on a dit au CM2↑ il y a une virgule, donc tu places la virgule où? Combien?

E1.2.8: deux chiffres après la virgule

PIS2: ici, on a combien de chiffre après la virgule au tableau,

PIS2 : oui

E1.2.9 : deux chiffres

PIS2: deux chiffres, combien as-tu trouvé?

E1.2.8: 43

PIS2: 43, ça veut dire qu'on multiplie, 4,3 fois dix, on trouve combien ?

E1.2.8: 43

- Aide didactique : répétition de la démonstration dans un contexte très voisin (multiplié par dix et multiplié par 100)

La technique introduite permet de traiter la tâche intermédiaire avec des chiffres plus petits. Cette technique va être utilisée maintenant pour traiter la tâche initiale. Les réponses des apprenants montrent que cette aide leur apporte la technicité qu'il faut.

PIS2: donc on va multiplier par combien pour avoir 430 ? Oui

E1.2.9: par 100↓

PIS2: par,

E1.2.9: par 100

PIS2: parle fort.

E1.2.9: par 100

PIS2: votre camarade dit par 100, on va essayer de multiplier par 100 pour voir, on met un zéro pour voir.

PIS2 : comment ? Oui à ta place, merci.

PIS2: si on multiplie par 10 combien on va trouver?

(E1.2.10 au tableau) : (Faire apparaître sa production)

PIS2: laisser le, on va voir ce qu'il est en train de faire.

E110: ((écrit au tableau))

PIS2: il a trouvé combien ?

Cl: 430

Le professeur introduit une technique de calcul. Compter le nombre de virgule et compter le nombre de zéro puis les associe, est une aide pragmatique et concrète. Cette aide est fructueuse

et permet aux apprenants de travailler aisément avec les nombres décimaux comportant explicitement le signe « virgule ». Cette règle appliquée avec « 430 est égal à combien multiplié par 4,3 » va être explicitée par l'enseignant.

Énoncé et application de la règle

P1S2 : 430, mais on vous a appris ça à l'école primaire, il y a une règle qui dit, lorsqu'on a un nombre, par exemple, un nombre entier, je prends 43 et que je multiplie par dix je vais trouver combien?

Cl: 430

P1S2: oui, 430, si je prends, 52 que je multiplie par 1000,

P1S2 : à ta place merci.

P1S2 : ça va faire combien?

Cl: (silence)

I2: 52 multiplié par 1000, ça donne combien ↑

P1S2 : oui

Cl:5200

P1S2: cinq mille deux cents, tu es sûr↑ combien de zéro derrière?

Cl: trois zéros

P1S2: trois zéros, ça va,

P1S2 : ça fait 52000.

P1S2: à chaque fois qu'on multiplie par 10;100;1000 on complète avec le nombre de zéro, maintenant si tu as 4,2 que tu multiplies par 10 par exemple, on va compléter avec combien de zéro?

Cl: un zéro

P1S2: un zéro, mais il y a déjà un nombre après la virgule; n'est-ce pas?

Cl: oui

P1S2: donc il faut placer, un chiffre après la virgule. Donc ça fait combien ?

Cl: 42

P1S2: 42. Donc si j'ai 5,... que je multiplie par dix mille, je dois avoir combien de zéro après ces chiffres-là ?

Cl: trois, quatre

P1S2: c'est- à -dire, je vais mettre, cinq, deux, trois, un et je complète avec les quatre zéros n'est-ce pas? Mais il y a combien de chiffre dans le premier avant le zéro? P1S2 : oui

E111: trois

P1S2: on a trois chiffres, donc on va barrer combien de zéro?

Cl: trois zéros

P1S2: donc il reste combien?

Cl: 52310

La deuxième question porte sur l'écriture d'un nombre entier 12 qui est aussi un nombre décimal sous forme de fraction décimale. A la différence de 4,3 qui porte visiblement la virgule (un nombre décimal non entier), 12 qui est un nombre décimal entier, n'en porte pas. Or la technique consiste à tisser le nombre de chiffre après le signe virgule avec le nombre de zéro après le chiffre 1. Les élèves sont soumis à écrire sous forme décimale le nombre entier 12. Cette nouvelle tâche est encore source de difficultés et des propositions d'aides sont formulées par l'enseignant : la dévolution en reformulant la tâche.

P1S2: maintenant le deuxième cas d'exercice

P1S2: douze est égal dix fois combien?

Cl: (silence)

○ **Aide didactique : dévolution par la répétition**

P1S2: dix multiplié par combien on va trouver 12,

P1S2 : oui, Affian

E1.2.12: un

P1S2: un!

P1S2 : dix fois un ça fait combien ?

○ **Aide didactique : dévolution par la répétition et par la mise en équation**

P1S2: 12 égal à 10 multiplié par combien, c'est quel nombre on va multiplier par 10 pour avoir 12 ?

P1S2 : ça, à l'école primaire on peut faire. Supposons qu'on remplace ici par une case, c'est quel nombre on va mettre dans la case ici pour trouver 12 ?

P1S2 : oui

E114: 2

P1S2: deux fois dix ça donne combien?

E114: 20

P1S2: donc ce n'est pas deux. Hum.

○ **Aide didactique : un détour ancré sur les acquis stables**

L'enseignant change de cheminement, il part de la division des nombres entiers naturels par dix, cent. Ce détour est fructueux, il passe par les acquis stables des élèves.

P1S2: essayons un autre coté pour voir: douze divisé par combien, douze divisé par 10 serait égal à combien? Douze divisé par dix serait égal à combien? Douze divisé par dix égal à combien; oui

E115: douze divisé par dix égal.....

○ **Aide didactique : La technique de la division et l'utilisation du tableau vont remplacer les discours oraux centrés sur les calculs mentaux.**

Cela aboutit à un succès. Ce succès amène à inférer les règles d'écriture des nombres décimaux sous forme de fraction décimale à partir de la division des nombres entiers naturels par 10, 100, 1000 ; cette expérience de succès montre que passer par la multiplication (430 égal 4,3 multiplié par combien) est source de difficultés chez les apprenants. Il est plus aisé de demander aux élèves de calculer 430 divisé par 10, puis 430 divisé par 100, puis 430 divisé par 1000 pour mettre en relation le nombre de chiffre après la virgule et le nombre de zéro après le chiffre 1. C'est ce détour que le professeur a pris pour parvenir à engager les apprenants dans le processus.

P1S2 : qui va venir faire la division on va voir, de la manière qu'on a fait 12 divisé par 10, peut être au centième près, quelqu'un pour faire cette division ; centième près.

P1S2 : oui

E116: douze divisé par dix

P1S2: oui

E116 ((écrit au tableau))

P1S2: oui

E115:

P1S2: il faut travailler on va voir, on te suit

E116:.....

P1S2: dès que tu places un zéro qu'est-ce tu fais ?

E116: on place la virgule.....

P1S2: ok, donc tu as trouvé combien ?

E16: 1,2

P1S2: 1,2. Donc douze divisé par dix égal combien?

E116: 1,2.

P1S2: écris 1,2 on va voir.

De la division du nombre entier 12 par dix, l'enseignant engage l'inférence de la règle à partir des résultats trouvés en classe par la classe.

P1S2: Ok, donc si douze divisé par dix égal à 1,2 ; douze est égal à dix fois combien?

Cl: dix fois 1,2

P1S2: douze égal dix fois combien?

E117: 1,2

P1S2: on lève la main pour parler, on ne parle pas dans le désordre.

P1S2 : oui

E117: 1,2

Inférence de la loi

P1S2: 1,2. Qu'est-ce que vous constatez, lorsqu'on a divisé 12 par dix, qu'est-ce qui s'est passé ici, regardez, le nombre 12 et 1,2 quelle remarque faites-vous ?

P1S2 : oui

Cl: on a placé la virgule.

P1S2: on a placé la virgule, combien de chiffre après?

Cl: un chiffre

P1S2: il y a combien de zéro ici?

Cl : un zéro

P1S2: donc, on a placé combien de chiffre?

Cl: un chiffre

P1S2: un chiffre n'est-ce pas ?

Un autre exemple pour conforter l'induction

Donc si je fais 25 divisé par dix on va trouver combien ?

P1S2 : oui

E118: 2,5

P1S2: 2,5. Si je fais....divisé par 100 égal à combien?

E119: 2,52

P1S2: 2,52, pourquoi ?, le cent a combien de zéro?

Cl: deux zéros

P1S2: donc on va placer combien de chiffre?

Cl: deux chiffres

P1S2: donc on doit avoir 2,52.

Découverte du champ de la fraction décimale et application

Tâche 4_P1S2 : écriture d'un nombre décimal sous forme de fractions décimales.

Cette tâche se situe dans la phase déductive de la démarche de l'enseignant. Les règles viennent d'être énoncées et expliquées ; les élèves sont maintenant invités à les utiliser dans des contextes quasi identiques à ceux utilisés pour les introduire dans la phase inductive. Il y a donc un moment de travail individuel de productions de réponses et un moment de travail collectif centré sur l'exposé de la production d'un élève au tableau. Il y a également en permanence des moments d'aides à l'étude. La tâche à laquelle les apprenants sont soumis, est appelée exercice de fixation.

P1S2: exercice de fixation, écris les nombres suivants sous la forme d'une fraction décimale: 5,21 est égal...; 1,5 est égal...; 0,215 est égal.... et 32 est égal à quoi.

Pendant que les élèves sont dans la phase de production des réponses, l'enseignant par sa proximité dans la classe assure une régulation permanente en suivant et en évaluant les productions qui émergent des cahiers de recherches des élèves. Nous caractérisons la série d'aides que chacun des apprenants reçoit ou que la classe reçoit pour la réalisation de cette tâche. Son positionnement dans la classe et le contenu de ses dialogues avec les élèves sont explicités.

o Régulation

(P1S2 circule dans les rangées)

o Aide pédagogique

Pendant le déplacement dans la salle de classe, le jeu des interactions ne porte pas toujours sur le savoir, mais également sur les conditions d'acquisition du savoir. Cette régulation est essentielle pour maintenir l'attention des apprenants sur le savoir comme le soulignent les propos de l'enseignant au moment où dans ses déambulations dans la classe, il découvre qu'un apprenant n'est pas dans les conditions pour répondre aux questions posées.

P1S2: Eh jeune homme, prends ton cahier, prends le cahier de recherches.

○ Aide pédagogiques : reproduire la démonstration

L'enseignant oriente l'apprenant à observer ce qui vient d'être fait et à imiter l'exemple qui vient d'être réalisé.

P1S2 à E127: tu as fini, tu comprends, tu ne comprends pas ?

C'est la même chose on a fait, regarde exemple là comment ils ont fait, humm. Tu as vu l'exemple, que j'ai fait non, c'est même chose là, il faut regarder dessus, on a combien de.....↓.;

○ Aide didactique : autoévaluation de la production avec des critères pragmatiques

L'apprenant est invité à évaluer sa propre production

P1S2 à E129: tu fais quoi, est-ce que tu as écrit, est-ce que c'est fraction? Le numérateur, il y a virgule dedans, c'est fraction ? Hein.

○ Aide didactique : Répétitions de la définition à la classe

P1S2 : On dit une fraction décimale est une fraction dont le dénominateur est 1, donc ici là le dénominateur peut être 1. Le dénominateur est un, dix, cent.

○ Aide pédagogique : interpellé pour orienter l'attention

La trace écrite fait également objet de tutelle; le rythme de copies des règles dans les cahiers de cours n'est pas le même d'un élève à un autre. Là aussi, il y a nécessité d'accompagner les apprenants ayant des difficultés pour recopier les définitions ou les règles copiées au tableau. L'enseignant dans son déplacement en classe fait une interpellation, qui va déclencher l'action de l'apprenant.

P1S2 à E131: tu n'as pas encore commencé ?

○ Posture 2 : l'enseignant face au tableau, observe et écoute les productions des réponses au tableau et interagit avec toute la classe.

○ Aide didactique : formulation pragmatique d'une technique à toute la classe.

En utilisant des expressions quotidiennes telles que « en bas » pour désigner le dénominateur, et mettant en relation le nombre de zéro avec le nombre de chiffre après la virgule, en formulant des questions simples fermées : combien de zéro? Combien de chiffre après la virgule ? Le discours ci-dessous donne cette aide didactique très ciblée et pas à pas.

P1S2 : est-ce que vous comprenez, 521 sur 100 ? Ce n'est pas compliqué. Ici, il y a combien de chiffre après la virgule ?

Cl: deux chiffres

P1S2: donc, ici en bas, elle a mis combien de zéro

Cl: deux zéros

P1S2: c'est simple, vraiment

○ **Une difficulté conceptuelle et un obstacle didactique : formulation d'aide didactique**

La règle précédente n'est pas directement applicable sur les nombres entiers qui ne comportent pas la convention des virgules dans leur écriture. Une difficulté surgit pour l'élève qui doit écrire sous forme décimale le nombre entier 32 écrit sans virgule, pourtant il appartient bien à l'ensemble des décimaux. L'élève produit une réponse en créant un nombre à virgule et ne prenant pas en compte la définition de fraction. Dans le dialogue qui suit l'élève E140 écrit « 3,2/10 » et le professeur le questionne pour qu'il s'autoévalue en appliquant la définition de la fraction à son écriture.

E140: ((écrit au tableau)) : 3,2/10

P1S2: est-ce que trois virgule deux sur dix est une fraction?

Cl: Non monsieur

P1S2: est-ce une fraction

Cl : non monsieur↑

○ **Aide didactique : formulation pragmatique de la définition de la fraction**

En utilisant des expressions telles que « virgules », et un langage quotidien, le professeur de manière très pratique montre comment on reconnaît une fraction à travers l'expression 'populaire « on dit fraction là, on ne doit pas avoir virgule dedans » pour stipuler que dans une fraction il ne doit pas avoir de virgule ni au numérateur ni de virgule au dénominateur.

P1S2: on dit fraction là, on ne doit pas avoir virgule dedans. Vous êtes d'accord, vous êtes d'accord avec ce qu'il a fait?

Cl: non monsieur

○ Aide : indication d'une contradiction saillante

PIS2: déjà c'était 32, tu ne peux pas diviser 32 par dix et dire que c'est encore 32.

○ Aide : répétition reformulation et production d'indices

L'expression « trente-deux lui-même » indique que trente-deux ne subit aucune modification, il reste identique à lui-même dans cette opération.

PIS2 : 32 égal à 32 divisé par combien ? Je dis, trente-deux égal à trente-deux divisé par quel nombre, trente-deux lui-même est égal à trente-deux divisé par combien ?

○ Techniques pédagogiques déclarées par l'enseignant

Les techniques pédagogiques sont les procédés que l'enseignant mobilise pour exercer sa pratique de classe. Ces techniques sont diversement utilisées par les enseignants, certains justifient leur technique par les effectifs élevés des classes d'autres au contraire les justifient par leurs portées éducatives.

Coord: quelles sont les techniques que tu utilises habituellement quand tu es avec tes élèves, est-ce que tu fais le travail en groupe, travail collectif, travail individuel.

PIS1: les deux, je les associe par deux et ensuite les travaux individuels.

Nous constatons qu'il existe un maillage d'aides que l'enseignant met en place pour faciliter l'acquisition du savoir. La reformulation, la répétition, l'apport de savoirs, des détours par des tâches plus simples, une proximité physique avec les élèves facilitent la régulation par un suivi et une évaluation permanente. Nous pouvons qualifier ce style de régulateur non centré sur les difficultés conceptuelles: les erreurs ne sont pas traitées mais contournées.

Observons d'autres styles de médiation dans d'autres classes tenues par d'autres enseignants. Nous présenterons les points saillants.

2.2.2. Style de médiation

○ Techniques pédagogiques déclarées par l'enseignant

Les techniques pédagogiques sont les procédés que l'enseignant mobilise pour exercer sa pratique de classe. Ces techniques sont diversement utilisées par les enseignants, certains justifient leur technique par les effectifs élevés des classes d'autres au contraire les justifient par leurs portées éducatives.

Coord: quelles sont les techniques que tu utilises habituellement quand tu es avec tes élèves, est-ce que tu fais le travail en groupe, travail collectif, travail individuel ?

P1S1: les deux, je les associe par deux et ensuite les travaux individuels

○ Styles de médiation observée

A la fin des deux séances de classes dans la même classe et selon ses déclarations sur les techniques pédagogiques nous constatons des éléments de régularité dans la pratique de médiation.

Nous constatons qu'il existe un maillage d'aides que l'enseignant met en place pour faciliter l'acquisition du savoir. La reformulation, la répétition, l'apport de savoirs, des détours par des tâches plus simples, une proximité physique avec les élèves, constituent le réseau d'aides qu'il établit avec ses élèves. On observe une pratique permanente de suivi et d'évaluation et de proposition d'aides. Il associe quelquefois la reformulation orale avec les démonstrations au tableau.

Les techniques pédagogiques déclarées évoluent pendant la séance de classe vers un travail individuel, malgré les injonctions « travaillez ensemble ». En effet par binôme ou par dyade est une organisation explicite que l'on met en place. Cette organisation est le plus souvent déclarée mais non réalisée.

Nous pouvons qualifier ce style de régulateur. Mais les reformulations ne sont pas associées aux traitements didactiques des erreurs. Les erreurs sont essentiellement constatées, mais les causes ne sont pas identifiées. Les approches métacognitives sont peu employées. Cette technique pourrait l'aider à identifier les raisonnements qui soutiennent les erreurs.

2.3. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 1 DU PROF 5 (AOP5S1)

2.3.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Tache 1/P5S1 : Identification d'une fraction décimale

P5S1: compléter les égalités suivantes.....dans cette activité on va compléter les égalités suivantes..., ça va....

P5S1 : On nous dit quoi ici, 2016 est égal à combien sur 1.....;

○ **Aide 1 : dévolution de la question par explicitation de la signification de la barre dans l'écriture de la fraction**

P5S1: regardez ici, la barre de fraction, ça signifie quoi ? Oui la barre de fraction.

E56: ((se lève, et ne répond pas))

○ **Aide : reformulation en agissant sur le niveau de langue**

P5S1 : tout à l'heure, Moïse a dit quoi, six sur dix. On peut le réécrire comment encore.

On peut le réécrire comment six sur dix.

E57 : six fois.....

P5S1 : six comment ?

○ **Aide didactique : orientation directe de la question**

E57 : six fois

P5S1 : en fait je demandais la barre de la fraction ça représente quelle opération, la barre de la fraction, six sur dix.

P5S1 : oui

E58 : une.....

P5S1 : vous ne me comprenez pas, je veux dire, que représente la barre de fraction.

P5S1 : oui

E58 : une division

P5S1 : c'est une division.

○ **Aide didactique : la technique de la division est recommandée**

Cette technique va être utilisée pour répondre aux différentes questions.

P5S1 : donc on peut trouver six divisé par dix. La barre de la fraction est une division.

Aide didactique : la technique de la division et la reformulation de la tâche conduit à donner des réponses attendues par l'enseignant.

Donc on va compléter les égalités ici, 2016 est égal combien divisé par 1, si vous voulez.

Quel nombre divisé par 1 donne 2016 si vous voulez.

E5.1.9: 2016

P5S1 : 2016 lui-même.

P5S1 : C'est bon.

P5S1 : donc on écrit ici, 2016/1.

Une autre question est soumise aux apprenants

P5S1 : on y va ici, zéro virgule neuf est égal à combien sur dix.

○ **Aide didactique : Dévolution par la reformulation de la tâche au niveau du langage.**

La tâche est lue autrement, mais mathématiquement équivalente. C'est la même technique qu'il faut mobiliser, aussi bien dans la première formulation que dans la deuxième. Cette approche n'a pas permis aux apprenants d'intervenir efficacement.

P5S1 : Quel nombre divisé par dix nous donne 0,9.

P5S1 : oui.

E5.1.10: 10

P5S1 : on a 0,9, n'est-ce pas. Tu as dix ici,

E5.1.10: 10

P5S1 : tu es sûr que si tu fais 10 divisé par 10, ça te donne 0,9↑.....

E5.1.11. 1

P5S1 : un divisé par 10 te donne 0,9↑, non.

○ **Aide didactique : apport de technique centrée sur la virgule**

P5S1: on a combien de chiffre après la virgule?

Gcl: 1

P5S1 : un seul chiffre n'est-ce pas ? C'est lequel ?

Gcl: 9

P5S1 : c'est neuf, ça va. Donc combien divisé par dix donne 0,9 ?

P5S1 : oui

P5S1 : on a combien de chiffre après la virgule,

P5S1 : vous avez dit un non ;

○ **Aide 4 : l'apport de la technique est suivi d'une réduction extrême des degrés de liberté.**

En maintenant le comptage des chiffres après la virgule, le professeur applique lui-même la technique et fait lire la réponse aux apprenants.

P5S1 : je barre la virgule. Ici c'est combien ?

Gcl: neuf

P5S1 : neuf, ça va donc combien divisé par dix donne 0,9

Gcl : neuf

P5S1 : c'est NEU.....F↑

P5S1 : ça va, donc 0,9 est égal à neuf sur dix.

P5S1 : on continue.

- Aide pédagogique : utilisation de la technique du tour de table (ou du tour de mains levées).

Les élèves sont interrogés, l'un après l'autre, jusqu'à la production de la réponse attendue. Les erreurs qui apparaissent dans les productions ne sont pas examinées. Il n'y a pas de reformulation. La même question est adressée à chaque apprenant qui tente de répondre.

P5S1 : 3,18, c'est égal à combien sur 100.

Première réponse erronée

P5S1 : oui

E5.1.12: sur dix

P5S1: non.

Deuxième réponse erronée

P5S1 : oui...

E5.1.12:

P5S1 : Non.....,

Réponse attendue

P5S1 : oui

E5.1.13: 318.

P5S1 : 318,

P5S1 : 318 sur 100.

Conduite de la méthode inductive : mise en place du champ de la fraction

A partir des résultats des trois questions : 2016 égal combien sur 1 ; 0,9 égal combien sur 10 et 3,18 égal à combien sur 100, l'enseignant veut obtenir des élèves l'ébauche de l'énoncé de la règle d'écriture des nombres décimaux sous forme de fractions décimales. L'enseignant pose une question principale, puis d'autres questions de moins en moins ouvertes.

P5S1 : qu'est-ce que vous remarquez ? Regardez bien les enfants.

P5S1 : qu'est-ce que vous remarquez ; qu'est-ce qu'on remarque ?

- **Aide 6 : dévolution de la question par réduction du degré de liberté, en pointant l'élément qui change.**

Figure 12 : discours associé à la démonstration



Le discours oral est accompagné de démonstration au tableau : la combinaison des deux registres, oral et texte écrit et monstration par des gestes au tableau sont des aides didactiques.

P5S1 : ...Regardez bien le dénominateur des fractions là. On a quoi et puis quoi....., oui....

E515: on a 10

P5S1: on a dix.

P5S1 : on a quoi encore ?

Gcl: 100

P5S1: on a 100.

Gcl: on a 1000

P5S1: on a 1000.

Gcl: on a 1

P5S1 : on a 1.

Désignation du concept central : la fraction décimale

P5S1 : comment on appelle ces genres de fractions ?

P5S1 : oui.....

E516 : les fractions décimales.

P5S : les fractions.....,

P5S1 : oui

E515 : les fractions décimales

P5S1 : les fractions décimales,

P5S1 : ça va.

Après les fractions décimales, la phase d'introduction des fractions égales à une fraction donnée va mettre en relief des tâches faisant apparaître des difficultés et des aides. Nous les explicitions.

P5S1: ok, on commence l'activité, on nous demande de donner l'écriture décimale de chacune des fractions suivantes: $5/2, 15/6; 20/8$

- Aide didactique : dévolution du problème en faisant appel à la signification de la barre de fraction

P5S1 : on vous a dit quoi depuis le départ. La barre est une division.

- Aide didactique : Reformulation pragmatique de la question de la tâche

L'usage de l'expression « moitié » à la place de « divisé par deux » facilite l'activité des élèves.

P5S1 : quand on divise quelque chose par deux, ça veut dire quoi ? La moitié, ça va.

P5S2 : la moitié, quelle est la moitié de cinq ?

E525 : 2,5

P5S1 : deux virgule cinq, ça va: vous avez dit cinq divisé par deux fait deux virgules cinq.

P5S2 : continuez

- Aide didactique : réduction extrême du degré de liberté en nommant, la division, l'opération élémentaire à réaliser.

P5S1 : 15/6 égal à combien?

P5S1 : Ça nous donne combien ? Quinze sixièmes !

P5S1 : faites la division, 15 divisé par 6,

Restructuration :

Après avoir obtenu que $5/2$ égal à 2,5 ; $15/6$ égal à 2,5 et $20/8$ égal à 2,5, le professeur veut amener les élèves à comprendre que les trois fractions sont égales. Cela nécessite un échafaudage pour atteindre cet objectif. Mais le professeur utilise l'effet Jourdain qui consiste à faire dire une réponse plus qu'elle n'en dise. L'apprenant répond, « ils sont égaux au même nombre décimal », il n'a pas dit « les fractions sont égales entre elles ». L'apprenant a comparé les trois fractions au nombre 2,5. De sa production il faut un pas supplémentaire pour dire que les fractions sont égales. Mais la conclusion de l'enseignant montre que ce que l'élève a dit est la réponse à sa question. Un raccourci qui annule toute l'aide qui peut être apportée.

P5SS1 : on vous demande de comparer les fractions 5/2; 15/6; 20/8; qu'est-ce qu'on remarque ?

E5.27: les fractions

E528 : ils sont égaux aux mêmes nombres décimaux

P5S1: on dit que les fractions sont égales, ça va ok

Découverte de la technique de production des fractions égales

- Aide pédagogique :

Attirez constamment l'attention des apprenants au cours d'une démonstration sur l'élément déterminant est une aide

Les expressions « regardez » à chaque étape du raisonnement montre la demande de concentration des apprenants sur l'objet saillant de la démonstration.

P5S1 : Regardez ici, en multipliant regardez ici, le numérateur et le dénominateur de $\frac{5}{2}$ par 3

P5S1 : on obtient combien ?..... $\frac{15}{6}$.

P5S1 : Regardez par exemple : 5 fois 3, ça donne combien ?

Gcl: 15

P5S1: 15 et 2 fois 3

Gcl: 6

La séance qui suit est celle du même professeur avec les mêmes élèves, nous identifierons dans les deux séances les aspects de régularité dans la médiation pendant les séances de classe.

2.4. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 2 DU PROF 5 (P5S2)

2.4.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Tâche 1/P5S2, trouver une fraction égale à $\frac{3}{4}$

P5S2: si je prends la fraction, $\frac{3}{4}$, ça va, je vous demande de trouver une fraction égale à $\frac{3}{4}$.

P5S2 : Oui

E5.2.2: on va trouver $\frac{6}{8}$

o Aide : Métacognition

Les techniques métacognitives constituent des aides pour amener l'apprenant à s'interroger sur sa production, en explicitant sa démarche et les arguments mobilisés (règles, propriétés)

P5S2 : Comment tu as fait pour trouver $\frac{6}{8}$.

E5.2.2 : j'ai multiplié 3 par 2 et 4 par 2.

P5S2 : 3 fois deux et quatre fois deux ça nous donne six huitièmes

P5S2 : ça va.

Tâche 3/P5S2 : obtenir une fraction égale à $\frac{72}{36}$ par la division

○ Aide didactique : la technique à mobiliser est annoncée

P5S2 : ça va. On va chercher la division aussi. Ok, on fait le euh...petit i et le petit h pour voir aussi l'exemple de la division.

P5S2 ; oui, une jeune fille au tableau.

○ Aide didactique : guidage pas à pas

Le professeur tient le déroulement en main et pose de petites questions fermées aux réponses courtes et fermées.

Première question fermée

P5S2 : soixante-douze trente sixièmes, on doit diviser le numérateur et le dénominateur par un même nombre, pour trouver combien.....seize sixièmes.

P5S2 : est-ce que quand tu fais 72 divisé par 8, tu trouves 16 ?

Deuxième question fermée

P5S2 : on va diviser par quoi ?

E55 : par quatre

P5S2 : par quatre↑ tu es sûr que en divisant 72 par quatre tu trouves 16? ...table de multiplication.

Troisième question fermée

P5S2 : on doit diviser par quel nombre ?

Gcl : par six.

P5S2 : par six

2.4.2. style de médiation

○ Techniques pédagogiques déclarées

Coord : quelles techniques pédagogiques appliquez-vous en classe, travail de groupe, travail individuel, travail collectif ?

P5S1: souvent individuel, souvent collectif

P5S1 : Mais franchement au lycée d'Abobo, le travail est un peu plus difficile. Les enfants sont un peu indisciplinés, puis bon, quand tu leur demande de travailler en groupe, ils vont te dire ahh, madame, l'autre il habite là-bas, l'autre est comme si, donc vraiment c'est compliqué. Quand c'est comme ça, c'est un même qui fait l'exercice et met le nom de certains.

Coord 2: et en classe, quand vous êtes en classe, faites-vous des travaux de groupes ou individuels ?

P5S1: non, non, individuellement. J'avais essayé ça une année en groupe en classe, j'avais essayé ça, mais je n'ai pas eu la satisfaction. Parce que quand tu les mets ensemble, c'est les bavardages, au lieu de se concentrer pour faire le travail, ils ne font que bavarder.

La technique pédagogique observée est le travail collectif, un élève au tableau, sans un temps de réflexion sur la question, un élève est interrogé, il expose in situ sa production.

○ **Style de médiation observée**

Les aides sont essentiellement directes, ou l'usage des séries de questions fermées à réponses courtes, quelque fois des explications pragmatiques. Les reformulations sont essentiellement des répétitions orales sans changement de registre. Le professeur fait usage des approches métacognitives surtout lorsque l'apprenant produit la bonne réponse. Les erreurs sont observées, mais non traitées. Un style de guidage pas à pas domine sa pratique de médiation.

2.5. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 1 DU PROF 6 (P6S1)

2.5.1. Extraits des aspects mediatifs du discours de l'enseignant

Evaluation des prérequis de la fraction

P6S1 : on va commencer une nouvelle leçon, les fractions. Avant de commencer la leçon, on va faire la situation, avant la situation.

P6S1 : je vais vous poser une question sur ce que vous avez pu voir au CM2.

P6S1 : Au CM2 je sais que le maitre a fait un truc comme ça. Je donne un exemple : $\frac{2}{3}$, vous avez vu ça au CM2.

P6S1 : Le maitre a appelé ça comment ?

○ **Aide didactique : Explication pragmatique des éléments de la fraction**

Une explication utilisant des expressions quotidiennes est pragmatique, elle facilite la compréhension.

P6S1 : donc il a dit que dans une fraction, vous avez deux parties, vous avez la partie qui est en haut, qu'on a appelé, numérateur ; et en bas le maître a dit dénominateur. On est tous d'accord hein

Gcl: oui monsieur

P6S1 : bien

Gestion de la situation d'apprentissage

P6S1: on va essayer de lire silencieusement ce texte, après je vais vous poser des questions et puis on va essayer de résoudre ensemble.

○ Aide didactique : dévolution du problème par la reformulation de la situation d'apprentissage

P6S1: donc on connaît la part du plus grand, la part du second, du deuxième, mais on ne connaît pas la part du troisième, du plus petit. C'est ce que vous allez chercher. Vous allez, sous forme de fraction, chercher la part du premier, du deuxième et puis du troisième. Ensuite on va vous demander de comparer qui aura la plus grande partie. Voici le travail qu'on va faire.

○ Technique pédagogique adoptée : travail en groupe

P6S1 : donc en groupe, vous cherchez ça entre vous, vous discutez, je vais passer donner des coups de mains si vous êtes bloqués. Allons-y, il y a un rapporteur hein, tout le monde, il y a un seul, si vous trouvez quelque chose, c'est le seul-là qui doit écrire votre résultat, voilà. C'est une compétition on veut voir le meilleur groupe, allons-y.

○ Aide didactique : Répétition de la consigne

P6S1 : vous mettez sous forme de fraction,

P6S1 : il faut savoir écrire les deux cinquièmes, ensuite, le cinquième sous forme de fraction.

○ Aide didactique :

Réduction du degré de liberté, en mettant en débat le cheminement mathématique pour traiter la question est une aide didactique.

P6S1 : je vais vous demander quelque chose, si je trouve, le premier, pour le deuxième, comment je vais faire pour trouver le troisième ? En faisant quoi, oui.

○ **Aide didactique : dévolution du problème en introduisant une technique**

P6S1 : je vais vous guider encore, vous avez deux manières de trouver pour le dernier. Vous avez deux méthodes pour pouvoir trouver pour le cadet. Soit, vous avez les deux premiers que vous additionnez ensuite vous pouvez trouver pour le dernier, le benjamin. Mais, avant de faire ça, il faut trouver d'abord, le père avait combien de bœufs au total ? Celui qui trouve ça, il peut trouver l'autre.

○ **Aide didactique : dévolution par la contextualisation du problème.**

Pour permettre aux élèves de raisonner sur du concret, le professeur fixe le nombre de bœuf.

P6S1 : le père avait combien de bœufs au total ?

P6S1 : quand on dit les deux cinquièmes, il avait combien de bœufs au total?

P5S1 : parce qu'il faut connaître ça. Qui voit ça, le père avait combien de bœufs au total ?

P6S1 : oui

E6.1.12: cinq

P6S1 : très bien, le père avait cinq bœufs. Donc cinq bœufs, on prend deux,les deux cinquièmes, et puis l'autre on dit le cinquième,

Toutes les aides ne sont pas centrées sur les difficultés des élèves à résoudre un problème, il en existe qui facilitent la compréhension des règles ou des propriétés. Ces dernières sont des aides didactiques mais centrées sur la compréhension de l'objet enseigné. C'est le cas des explications des règles et des propriétés avec des concepts non formels, mais avec des exemples ou des illustrations ou avec l'emploi des mots ou des expressions issues d'un niveau de langue bien adapté. Il y a un langage d'interprétation que le professeur choisit pour faciliter la compréhension. Nous en précisons dans le discours de cet enseignant.

○ **Aide didactique : Explication pragmatique des éléments de la fraction**

P6S1 : donc il a dit que dans une fraction, vous avez deux parties, vous avez la partie qui est en haut, qu'on a appelé, numérateur ; et en bas le maître a dit dénominateur. On est tous d'accord hein

Gcl: oui monsieur

P6S1: bien

○ **Aide didactique : Explication contextuelle de deux cinquièmes**

P6S1 : il faut interpréter, qui peut interpréter ça ? Deux cinquièmes ça veut dire quoi ?

E6.21: deux cinquièmes veut dire, le plus grand a eu deux sur cinq

P6S: non, non, deux cinquièmes...

E6.22: deux cinquièmes veut dire, une part des cinq moutons.

P6S1 : non, deux cinquièmes, le total c'est combien ?

E6.23: c'est cinq

P6S1 : On a pris combien sur les cinq ?

6.24: on a pris deux

P6S1 : on a pris deux, c'est ça qui est deux cinquièmes. Donc deux cinquièmes, ça veut dire que sur le total de bœufs qui est cinq, on a pris deux dedans, on a donné à l'ainé. C'est ce que ça veut dire.

○ **Aide didactique : explication contextuelle d'un cinquième**

P6S1 : ensuite un cinquième, ça veut dire quoi, oui, toi

E6.25: un sur cinq

P6S1 : un sur cinq, oui, mais toi je t'ai prêté ça, en français..., oui

E6.26: on a enlevé

P6S1 : sur combien toujours.

E6.27: ça veut dire que sur les cinq bœufs, vous avez enlevé un bœuf

P6S1 : très bien.

P6S1 : on a pris encore un sur les cinq pour donner à l'autre.

○ **Aide didactique : Explication pragmatique de la règle d'addition des fractions de même dénominateur**

P6S1: le maître t'a dit au CM2 que si tu dois additionner, je n'étais pas là-bas hein, mais je sais ce qu'il a dit, il a dit quand tu fais l'addition de deux fractions qui ont même dénominateur, 5 et 5, on additionne, seulement les deux numérateurs.

○ **Aide didactique : Explication de la définition de la fraction**

P6S1 : donc on écrira alors que ça, c'est une fraction, ça c'est une fraction, ça c'est une fraction parce que ces quotients-là ont pour numérateurs et dénominateurs des nombres entiers....

Gcl: naturel

P6S1: entiers naturels.

○ Aide didactique : Explication du statut particulier du dénominateur

P6S1: Maintenant les dénominateurs quelqu'un a dit quelque chose, que...tu dis quoi... que ça doit être différent de

Gcl: de zéro

○ Aide didactique : Explication pragmatique du statut particulier du dénominateur

P6S1 : ça doit être différent de zéro parce qu'en mathématiques quand on écrit ça là, $25/0$, ça n'a pas de sens. Il faut savoir ça aujourd'hui, que le nombre qui est en bas peut être tout, sauf zéro. C'est ce qu'on dit différent de zéro.

○ Aide didactique : Explication pragmatique du nombre décimal

P6S1 : très bien. Eh, un nombre à virgule. Voilà, un nombre à virgule, décimal et ici.

Gcl: ce sont des nombres à virgule.

2.5.2. Style de médiation

La démarche d'aides est plurielle. La technique pédagogique observée est le travail par petits groupes. Physiquement les tables bancs sont réorganisées. Chaque groupe possède une feuille de papier pour produire les réponses. La proximité avec les élèves pendant leur phase de production le conduit à faire plusieurs reformulations. Certaines sont très pragmatiques. Les définitions formelles sont également expliquées de manière pragmatique. Lorsque l'erreur apparaît, elle est constatée, mais non traitée. L'usage des approches métacognitives est fréquent, mais cette technique est surtout utilisée pour les apprenants qui ont réussi.

2.6.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Tâches1/P2S1

P2S1: activité (#.....) écris quinze divisé par six, vous divisez et vous trouvez le résultat avec un chiffre après la virgule, un chiffre après la virgule.

- Régulation

P2S1 circule dans les rangées

- Aide didactique : apport de technique

Poser une opération est une aide, c'est ce qui la différencie du calcul mental ; insister pour que l'opération soit posée et contribue à la réussite.

P2S1 à E2.16: on a montré comment on fait une division non! , on pose, on pose, il faut poser au brouillon, pose la division au brouillon.

P2S1 à E2.16: pose ta division, où est ta division.

P2S1 : il faut poser, pose, pose.

- Aide didactique : la mise en relief

P2S1 : vous pouvez écrire là-bas avec la craie de couleur.

P2S1 : fais avec la craie de couleur.

Tâche de structuration

Pour faire émerger l'idée de fractions égales chez les apprenants, il y a un échafaudage à construire. Pour parvenir à faire dire aux apprenants que les deux fractions sont égales, suite à la phase introductive, la seule question orale « qu'est-ce que vous constatez » ne suffit pas dans plusieurs classes de sixième.

P2S1 : On a divisé cinq par deux, on a trouvé deux virgules cinq. On a divisé quinze par six on a trouvé deux virgule cinq. Qu'est-ce qu'on peut dire qu'est-ce que vous constatez ?

Qu'est-ce que vous remarquez ?

Gcl: (silence)

○ Aide didactique : formulation identique à la première.

Le contexte est conservé, la question est également conservée, le verbe « constater » est remplacé par « remarquer. » Les réponses des élèves indiquent qu'ils ne comprennent toujours pas.

P2S1 : On a divisé cinq par deux, on a trouvé deux virgule cinq ; on a divisé quinze par six, aussi on a trouvé deux virgule cinq. Qu'est-ce que vous remarquez ? Les autres vous ne constatez rien, oui

E2.18: les quotients sont exacts

P2S1 : les quoi., les quotients sont.....

E2.18: les quotients sont exacts

P2S1 : Votre camarade constate que les quotients sont exacts, est-ce que c'est vrai ?

P1S2 : Non.

○ Aide didactique : Troisième formulation identique aux deux premières.

Les réactions des apprenants s'éloignent plus des attentes du professeur

P2S1 : Qu'est-ce qu'on constate : cinq divisé par deux égal 2,5; quinze divisé par 6 égal à 2,5; qu'est-ce qu'on constate ?

P2S1 : oui

E2.1.19: madame moi je constate que quand on divise un nombre par 2, par six, par huit on trouve les mêmes résultats.

P2S1 : Ah bon ! Non ce n'est pas vrai. Ce n'est pas ce qu'on constate.

○ Aide didactique : Quatrième formulation avec orientation

La question indique sur quoi les élèves doivent porter leur attention. La question comporte le mot « fraction »

P2S1 : qu'est-ce qu'on peut dire sur les deux fractions là, cinq demi et puis quinze sixième.

Qu'est-ce qu'on peut dire sur ces deux fractions ?

Gcl: (silence)

○ Aide didactique : Cinquième formulation avec une orientation avec le mot aussi

P2S1: cinq demi égal à 2,5; quinze sixième aussi égal à 2,5.

Gcl: (silence)

○ Aide didactique : Décomposition et réduction en tâches simples.

La tâche est subdivisée, la fraction est expliquée comme une division.

Première sous tâche

P2S1 : quinze demi égal à combien, euh. Quinze sixièmes égal à combien ? Quinze divisé par six égal à combien ?

E2.20: deux virgule cinq

Deuxième sous tâche

P2S1: cinq divisé par deux égal à combien

E2.21: deux virgule cinq.

Troisième sous tâche

P2S1 : donc les deux sont comment, les deux fractions sont comment ?

E2.21: ils sont égaux

P2S1 : les deux fractions sont.....

E2.21: sont égaux

P2S1 : une fraction, donc on dit les deux fractions sont.....

Gcl: égales.

P2S1: les deux fractions sont égales.

Découverte de la technique d'obtention des égales

Après avoir obtenu des élèves l'idée des fractions sont égales, l'enseignant les invite à s'approprier la technique d'obtention d'une fraction égale à une autre. Cette découverte de la technique se construit autour de la question centrale :

P2S1: mais comment est-ce qu'on a fait et puis les deux fractions là sont égales?

P2S1: Dans le cahier de recherches, on écrit, on dit que cinq demi et quinze sixièmes sont des fractions égales, donc on dit quinze sixièmes égal à cinq demi. Quand on a cinq demi, on fait comment pour avoir quinze sixièmes ?

○ Aide pédagogique : observer la démonstration

P2S1: regardez, (#.....), tout le monde suit au tableau. On a multiplié cinq par combien pour avoir quinze ?

○ Aide didactique : Explication pragmatique de la règle

P2S1 : est-ce qu'on a multiplié par un autre nombre, est-ce qu'on a multiplié en haut par trois et en bas par six ?

Gcl: non madame

P2S1 : on a multiplié par un même nombre.

○ **Aide pédagogique : la répétition**

P2S1 : pour avoir une fraction égale à une fraction donnée.....

E2.31: (silence)

P2S1 : vous répétez après moi

P2S1 : Pour avoir une fraction égale à une fraction donnée....

Gcl: Pour avoir une fraction égale à une fraction donnée...

P2S1 : Oui....

E2.32: on peut multiplier....

P2S1 : on peut multiplier....., c'est bien.

P2S1 : on peut multiplier quoi ?

E2.32: le numérateur

○ **Aide didactique : explication pragmatique de la technique de multiplication**

P2S1 : oui, ce n'est pas par trois seulement, par tous les nombres, ça va, mais ce qui est en haut avec le même nombre en bas.

Tâche 3 : trouvez deux fractions égales à $\frac{2}{3}$

○ **Aide didactique : appel à la règle**

P2S1: comment on fait pour trouver une fraction égale à une autre fraction ?

Gcl: moi madame

P2S1: oui

E2.46: on multiplie ou on divise le numérateur et le dénominateur par « un même nombre ».

Séance d'application de la propriété énoncée

P2S1 : un garçon pour venir travailler, faire une deuxième fraction égale.

P2S1 : oui, Trésor

P2S1 : Bien attends, votre camarade dit $\frac{2}{3}$, il va diviser le numérateur deux par trois et le dénominateur trois par trois.

P2S1: est-ce que vous êtes d'accord ?

Gcl: non madame

Cette erreur démontre une difficulté dans le choix du même nombre non nul dans le cas de la division. Le professeur va proposer des aides centrées sur la maîtrise des critères de divisibilité. Mais ce prérequis n'est pas un acquis pour les apprenants.

○ Aide didactique : références aux caractères de divisibilité

Trois questions identiques en termes de contenus renvoient aux critères de divisibilité par trois.

P2S1 : quel est le caractère de divisibilité par trois ?

P2S1 : à quel moment on peut diviser un nombre par trois ?

P2S1 : à quel moment un nombre est divisible par trois ?

P2S1 : oui

E2.49 : lorsque la somme de ses

P2S1 : fais une phrase

E2.49: on peut diviser un nombre par trois lorsque la somme de ses chiffres est trois. °

P2S1 : lorsque la somme de ses chiffres est.....

P2S1 : lorsque la somme de ses chiffres est.....

P2S1 : un nombre est divisible par trois lorsque la somme de ses chiffres est.....oui

E2.50: un nombre est divisible par trois lorsque la somme de ses chiffres est divisible par deux°

P2S1: est. Quoi.....

E2.50: est divisible par deux.

P2S1 : non.

Le professeur finit par formuler lui-même la règle de divisibilité par trois, faire passer le test au numérateur, deux, et au dénominateur, trois.

P2S1 : dans la première on a dit un nombre est divisible par trois, lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de trois.

P2S1 : est-ce que deux-là, la somme de ses chiffres est un multiple de trois.

Gcl: non

P2S1 : est-ce deux-là la somme de ses chiffres est un multiple de trois

Gcl : non madame

P2S1 : est-ce deux est un multiple de trois ?

Gcl: nom madame

P2S1 : Est-ce que trois quelque chose est égale à deux ?

Gcl : non madame.

○ Aide didactique : apport d'information locale sur les nombres deux et trois

P2S1 : Donc on ne peut pas divisé par trois.

P2S1 : d'ailleurs on ne peut pas diviser même par un autre nombre, vous avez compris.

P2S1 : deux et puis trois là on ne peut pas diviser par un même nombre

○ **Aide didactique : démarche alternative**

La grande question reste de savoir à quel moment on ne peut pas diviser le numérateur et le dénominateur par un même nombre. Cette préoccupation reste entière. Le professeur opte pour le contournement.

P2S1 : Quand on ne peut pas diviser qu'est-ce qu'on va faire ? Oui

E2.52: on va multiplier

P2S1 : on va multiplier

La multiplication est choisie comme l'opération qui permet de générer des fractions égales $2/3$. Dans ce cas, seul le nombre zéro est interdit, mais qu'en est-il du nombre un ? Le professeur propose sa réponse à l'élève qui choisit le nombre 1

P2S1 : et on va multiplier par quel nombre ?

E2.52: par deux

P2S1 : elle dit veut multiplier par deux

P2S1 : qui veut multiplier par un autre nombre ?

E2.53: par un

P2S1 : par un autre nombre, si tu multiplies par un ça ne va pas changer oh

○ **Un obstacle didactique : formulation pragmatique de la règle avec la multiplication**

Le professeur qui n'a pas accepté le nombre un de l'élève E2.50 et sachant que le nombre zéro est exclu fait un élargissement du choix du nombre dans le cas de la multiplication à tous les nombres. Cette généralisation peut être considérée comme une aide, en même temps elle porte une erreur en son sein. Une répétition qui ajoute à sa crédibilité chez les élèves.

P2S1 : c'est pour vous dire qu'on peut multiplier par tous les nombres qu'on veut, vous avez compris. Ce n'est pas trois seulement on doit choisir, on peut multiplier par tous les nombres qu'on veut.

Tâches 4 : trouver deux fractions égales à $10/20$

○ **Regulation**

((P2S1 circule dans les rangées))

Pendant que les élèves sont en activités pour produire la réponse à « trouver deux fractions égales à $10/20$), le professeur fait le suivi et l'évaluation qui sont une aide pédagogique importante. Cette interaction qu'il entretient avec les élèves pendant les évaluations formatives (activité de fixation) du fait de sa proximité lui permet d'observer des productions qui lui permettent de revenir largement sur la généralisation abusive « *par tous les nombres qu'on veut* ». En effet, un élève a choisi le nombre zéro, comme une réponse du berger à la bergère.

P2S1 à E2.55: deux fois zéro, deux fois zéro

P2S1 : on arrête d'écrire.

P2S1 : votre camarade là, elle dit pour trouver une fraction égale $10/20$, elle a fait dix fois zéro et puis vingt fois zéro.

Levée de l'obstacle didactique : des contraintes sont maintenant indiquées explicitement dans le choix des nombres aussi bien pour la division que pour la multiplication. L'enseignant revient sur ses propos.

P2S1 : on dit jamais, fois zéro, ou diviser par zéro pour trouver des fractions égales. On peut prendre tous les nombres sauf zéro, vous avez compris

Gcl : oui madame

P2S1 : Voilà.

- **Régulation:** ((P2S1 circule dans les rangées et interagit avec les apprenants))

P2S1 à E2.56: attends je vais voir, il faut chercher, si tu ne cherches pas comment tu vas faire pour trouver, il faut prendre un petit brouillon tu vas travailler.

P1S2 : C'est la même chose que le premier donc ça va être plus facile

Séance de correction collective/P2S1

Cette séance de correction au tableau, entrecoupée d'échanges du professeur avec les élèves, montrent des acquis dans l'obtention d'une fraction égale par la division, mais aussi des erreurs récurrentes dans le choix du « même nombre non nul »

P2S1: Quelqu'un pour faire encore une fraction égale à dix sur vingt.

P2S1: votre camarade dit elle veut multiplier, mais il y a des gens qui ont divisé, il a divisé par cinq. Qui a divisé par un autre nombre ?

E2.58: deux

P2S1: lui, il dit il a divisé par deux, qui a divisé par un autre nombre encore?

E2.59: trois

P2S1: on ne peut pas diviser dix par trois.

Cette erreur est récurrente : mais elle est non traitée, elle est déclarée erreur sans que l'apprenant ne sache pourquoi.

Nous observons les pratiques de la même enseignante avec les mêmes élèves pendant la deuxième séance.

2.7. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 2 DU PROF 2 (AHP2S2)

Le processus enseignement mis en place a pour but: l'apprentissage de l'apprenant. Les techniques pédagogiques mobilisées et la régulation permanente de l'apprentissage sont des outils qui permettent à l'enseignant de réaliser l'objectif d'apprentissage.

Nous constatons que la médiation est quasi permanente dans le discours et dans les gestes de l'enseignant.

Ainsi, en plus des techniques pédagogiques mobilisées par l'enseignant, on observe des moments de régulation suivie, des moments d'aide didactique ou pédagogique.

Nous notons deux postures de régulation, l'une consistant à se déplacer auprès des élèves, dans le but de suivre et évaluer la réalisation de la tâche, les réponses produites ou en constructions et interagir avec l'apprenant au sujet de ce qui se construit dans le cahier de recherches ou dans le cahier de leçon (proxémie active).

Le déplacement de l'enseignant en classe auprès des élèves et le jeu des interactions qui se mettent en place à la suite de cela, portent à la fois sur la réalisation de la tâche ou sur les conditions de réalisation de la tâche. Des aides spécifiques portant sur les erreurs produites sont apportées à l'apprenant ou à toute la classe.

L'autre posture de régulation consiste à écouter de manière active une production orale, observer une production écrite sur le tableau pour en extraire des sujets de débats, d'échanges, des corrections dans le but de construire une aide ou une consolidation.

Nous allons caractériser le style de médiation et de tutelle autour des activités des élèves, centrées sur les questions orales ou les questions écrites proposées par l'enseignant .

2.7.1. extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Vérification des tâches faites à la maison

o Régulation :

P2S2 circule dans les rangées

P2S2: et on a donné des exercices de maison. Sortez vos cahiers de recherches.

P2S2 : on dit de simplifier

P2S2 à E2.2.5: toi tu n'as pas fait pourquoi

P2S2: on dit de simplifier, on dit de

P2S2 à E2.2.6: où est ton cahier

E2.2.2.6: je n'ai pas de cahier.

P2S2: on dit de simplifier

P2S2 à E2.2.7: attends je vais voir

Séance de correction au tableau

P2S2: on va corriger l'exercice de maison

P2S2: on va voir comment Helena a fait cet exercice

P2S2: la première fraction c'était quoi ?

Gcl: 24/18

P2S2: vingt-quatre sur dix-huit, Helena vient simplifier ça.

o Aide didactique : Evaluation de la production par la classe

L'élève expose sa production au tableau montre des signes d'incompréhension de la consigne, l'aide consiste à faire évaluer sa production par ses pairs.

P2S2: on va regarder le travail de Helena, et puis on va voir si c'est ce qu'on a dit de faire. Pousse ta main, pousse ta main, ici, pousse encore.

E2.2.9 ((va au tableau et écrit)) : 24 fois deux sur dix-huit fois deux

P2S2: Regardez ce que votre camarade a fait, (#...)

P2S2: voici ce que votre camarade a fait, on lui demande, ...

P2S2: on lui demande de simplifier 24/18 et puis elle dit, 24; elle multiplie le numérateur par deux elle multiplie le dénominateur 18 aussi par deux.

P2S2: Vous êtes d'accord ?

Gcl: non madame (réaction timide)

Ici, l'élève trouve plutôt une fraction égale à 24/18 par la multiplication, alors que simplifier 24/18 dans l'entendement du professeur, c'est trouver une autre fraction égale à 24/18 par la division. La consigne « simplifier » est mal interprétée par l'apprenant. Cette erreur va être au centre des interactions dans le but de la dépasser et produire un savoir nouveau.

○ Aide didactique : un appel répété à la définition

La définition est utilisée pour tester la production de l'élève. La définition est utilisée comme une règle et une grille de lecture.

P2S2 : C'est quoi simplifier une fraction ?

P2S2: C'est quoi simplifier une fraction ?

P2S2: oui mademoiselle

E2.10: simplifier une fraction, c'est diviser le numérateur

P2S2: elle dit c'est

Gcl: diviser

P2S2: elle dit c'est.....

Gcl: diviser

P2S2: Eliane a fait quoi?

Gcl: multiplication, elle a multiplié

P2S2: est-ce qu'elle a simplifié alors ?

Gcl: non madame.

P2S2 : elle n'a pas simplifié, ce n'est pas juste ce qu'a fait Eliane.

Le professeur relance la question et les propositions de réponses qui sont faites expriment toujours des difficultés conceptuelles.

P2S2: quelqu'un peut diviser par quoi d'autre, qui a divisé par autre chose?

P2S2 : oui

E2.12: moi j'ai divisé par cinq

P2S2: Tu as divisé par....

E2.11: cinq.

P2S2: votre camarade dit qu'elle a divisé le numérateur par cinq et le dénominateur par cinq.

P2S2: Est-ce que 24 est divisible par cinq?

Gcl: non madame (réaction timide)

Cette erreur est identique à celle produite par l'élève lorsqu'il répondait à la demande de trouver une fraction égale à $\frac{2}{3}$. Dans sa réponse il divise le numérateur deux par trois et le dénominateur trois par trois. Il y a donc une récurrence de cette erreur.

L'aide que l'on peut apporter est liée à l'hypothèse que l'on se fait de la ou des causes possibles. D'une part la cause peut être tissée avec les anciens savoirs (critères de divisibilité), ou d'autre

part, avec les savoirs en construction (définition de la fraction). Pour exploiter judicieusement la définition de la fraction, il faut de la patience et de l'écoute active permettant à l'apprenant d'atteindre les résultats de la division du numérateur 24 par cinq et du dénominateur 18 par cinq au dixième ou au centième par exemple. Les résultats obtenus nous donneront un numérateur non entier (un nombre à virgule) et un dénominateur non entier (un nombre à virgule), écriture que chacun des élèves reconnaît comme ne représentant pas celle d'une fraction. C'est une démarche interne à la séance en construction de consolider les acquis sur la fraction, également en construction chez l'apprenant. Ainsi, la définition de la fraction est utilisée comme une règle ou comme une grille d'auto-évaluation.

L'autre cheminement, externe à la séance, lie la cause de l'erreur aux critères de divisibilité. Par rapport à cette séance, les critères de divisibilité sont des savoirs anciens. Dans ce cas, l'aide consiste à rendre disponible chez les caractères de divisibilité par la réminiscence ou par la mise à la disposition de document comportant les critères de divisibilité. Les critères de divisibilité facilitent les choix et font réussir mais ils n'expliquent pas pourquoi, il y a erreur. C'est en exploitant à fond la définition, qu'on voit la nécessité de recourir aux critères de divisibilité. Face à cette erreur le choix fait par l'enseignant est de recourir aux critères de divisibilité. Mais malgré une succession d'erreurs récurrentes des apprenants aux questions formulées sur la divisibilité, ce cheminement s'est poursuivi jusqu'au choix d'une aide directe qui consiste à lire dans les cahiers de leçon, les différents critères de divisibilité. L'enseignant n'a pas fait le choix d'une voie alternative aux critères de divisibilité. Les aides proposées sont centrées sur la maîtrise des critères de divisibilité.

○ Aide didactique : appel répété aux critères de divisibilité

P2S2: Quand est-ce qu'un nombre est divisible par cinq?

Gcl: (silence)

P2S2: oui Eliane

E2.12: lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de cinq

P2S2: votre camarade dit: lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de cinq

La non-acquisition des critères de divisibilité par cinq est donc partagée par d'autres élèves. Les réponses qui suivent expriment cette difficulté.

○ Aide didactique : Répétitions de l'appel aux critères de divisibilité par cinq

P2S2: quand est-ce un nombre est divisible par cinq?

Gcl: (silence), moi

P2S2: oui

E2.12: un nombre est divisible par cinq lorsque la somme de ses chiffres est cinq, dix.

○ Aide didactique : Répétitions de l'appel aux critères de divisibilité par cinq

P2S2: quand est-ce un nombre est divisible par cinq?

Gcl: (silence)

○ Aide didactique : mise à disposition de document pour lecture de la technique dans les cahiers de leçon

P2S2: prenez votre cahier de leçon, regardez la partie, la première leçon, nombre entier naturel, caractère de divisibilité, divisibilité par cinq qu'est-ce qu'on écrit. Oui, il faut lire fort.

E2.13 (lit): un nombre est divisible par cinq, lorsqu'il se termine par 0 ou 5.

P2S2: Votre camarade dit, on écrit dans notre cahier de leçon, un nombre est divisible par cinq, lorsqu'il se termine par zéro ou bien cinq.

○ Aide didactique : tests aux critères de divisibilité

Pas à pas les élèves sont amenés à tester la divisibilité du numérateur 24 et du dénominateur 18 par 5

P2S2: Mais Eliane dit qu'elle a simplifié, elle a divisé 24 par 5

P2S2: est-ce que 24 est divisible par cinq?

Gcl: non madame

P2S2: 24 se termine par quoi

E2.13: par quatre

P2S2: ce n'est pas zéro, ce n'est pas cinq,

P2S2: donc 24 n'est pas divisible par cinq. 18 aussi, est-ce qu'il se termine par cinq ou bien zéro.

Gcl: non

P2S2: alors 18 n'est pas divisible par cinq.

○ Aide didactique: apport d'information complémentaire

La règle formulée pour l'obtention d'une fraction égale à une autre par la division est enrichie par une contrainte. La règle qui stipule qu'il faut diviser le numérateur et le dénominateur par un « même nombre non nul » est complétée par un diviseur commun.

P2S2: pour simplifier une fraction, on ne prend pas n'importe quel nombre, on prend un diviseur commun à ses deux nombres.

○ **Aide didactique: Explications pragmatiques de la règle**

P2S2: le nombre qu'on veut utiliser ça doit diviser le numérateur, ça doit également diviser le dénominateur. C'est pour ça on l'appelle un diviseur commun et ça doit être différent de zéro.

Tâche : simplifier 50/150

P2S2: on va faire le deuxième exercice maintenant, le deuxième exercice de maison, on devrait simplifier 50 par 150. Simplifier hein..., 50 sur 150. Pour le deuxième exercice, P2S2: vous avez bien vu la définition de simplifier une fraction.

P2S2: 50 sur 150, travaillez dessus.

P2S2: Prenez vos cahiers de recherches.

○ **Régulation**

P2S2 circule dans les rangées.

P2S2 à E2.17: tu avais déjà fait ça hier, mais c'est fini.

P2S2 à E2.18: toi tu n'as pas trouvé hier.

P2S2 à E2.19: il faut faire 50 sur 150 maintenant.

P2S2 à E2.20: toi tu avais trouvé hier, d'accord.

P2S2 à E2.21: il faut diviser au brouillon, tu vas avoir le résultat.

P2S2 à E2.22: continue, 4, 2, soit.

P2S2: les règles de divisibilité là, on a vu quoi, et puis quoi, quoi

P2S2 à E2.23: c'est bien.

Exposition de la production au tableau

Un élève est désigné par l'enseignant pour exposer sa production écrite au tableau à toute la classe pour évaluation.

P2S2: c'est bon quelqu'un va venir au tableau pour voir

Gcl: moi madame

P2S2: toi,

E2.22 ((va et écris au tableau))

- Aide didactique : orientation de la réflexion en faisant rappeler toutes les règles de divisibilité vues en classe et en limitant les choix à ces seuls nombres.

Cette aide très locale est un outil local, mais source d'obstacle didactique sur le long terme.

P2S2 : les caractères de divisibilité qu'on a vus, c'était quoi, qui me les rappelle les caractères de divisibilité on a vu par, ...

P2S2 : on a vu un nombre est divisible par.....

Gcl: 10

P2S2: par dix, et puis par combien encore.... ?

E2.23: 5

P2S2: par cinq, et puis par combien encore.... ?

Gcl: trois

P2S2: par trois, et puis par combien encore.... ?

Gcl: neuf

P2S2: par neuf et puis par combien encore....

P2S2: par deux, ça va, on n'a pas vu par 7

P2S2: on a vu 2, 3, 5, 9, 10, cent ou mille.

P2S2: quand vous devez diviser là, quand vous devez diviser, utiliser, ce qu'on a vu en classe. On a vu 2, 3, 5, 9, 10, 100, 1000. Voilà, c'est dans ça tu dois choisir.

- Aide : approche métacognitive

P2S2: il dit il va diviser par cinq.

P2S2: écris 50/150 d'abord, voilà, tu dis, tu vas diviser par ...

E2.23: cinq

P2S2: donc tu écris,

P2S2: pourquoi, tu divises par cinq ?

Cette question « pourquoi tu divises par cinq » appelle à justifier le choix de cinq en citant les critères de divisibilité et en montrant que le numérateur et le dénominateur respectent ces critères; elle va ouvrir, chez les élèves, des difficultés qui vont nécessiter des aides. Le professeur posera une série de questions dont beaucoup de répétitions autour de la même idée.

- Aide didactique : répétition de la question ou reformulation par le changement de mots et expressions.

P2S2 : Pourquoi tu divises par cinq ?

P2S2 : comment tu es sûr que 50 est divisible par cinq ?

P2S2 : comment tu fais pour savoir que 50 est divisible par cinq ou bien 150 est divisible par cinq ?

P2S2 : quand est-ce qu'un nombre est divisible par cinq ?

P2S2 : quand est-ce qu'un nombre est divisible par cinq ?

Gcl: moi madame (intense)

P2S2: oui

E2.24: un nombre est divisible par cinq, lorsqu'il se termine par zéro ou par cinq.

P2S2: ((l'enseignant répète l'élève)) : Un nombre est divisible par cinq, s'il se termine par 0 ou bien 5.

Tâche rendre la fraction 12/18 irréductible

P2S2: on va rendre irréductible la fraction 12/18

P2S2: vous prenez votre cahier de recherches.

o Régulation

P2S2 circule dans les rangées.

Le déplacement de l'enseignante dans les rangées lui permet de recueillir des informations et prendre des décisions.

P2S2 à E2.28: il faut travailler.

P2S2 à E2.28: tu as divisé par combien pour trouver ça, tu n'as même écrit ce que tu as divisé, mets ici, divisé par cinq, divisé par cinq.

P2S2: Essayer de faire dans vos cahiers de recherches.

P2S2: dépêchez-vous ?

P2S2 à E2.29: bien.

P2S2 à E2.30: écris, il faut chercher.

o Aide : appel d'explicitation de la règle pour rendre une fraction irréductible

L'attitude de l'enseignant qui émerge du suivi et de l'évaluation des productions au brouillon est de faire rappeler la technique pour obtenir une fraction irréductible.

P2S2 : Quand on dit rendre irréductible, ça veut dire de faire quoi?

Gcl: moi madame

P2S2: oui,

E2.2.30: ça veut dire de simplifier jusqu'à, on ne peut pas simplifier

P2S2 à E2.30: il faut parler fort, les amis vont comprendre.

P2S2: Quand on dit rendre irréductible, ça veut dire quoi ?.

E2.30: irréductible, c'est de simplifier jusqu'à ce qu'on ne peut plus simplifier,

P2S2: I. dit c'est simplifier la fraction jusqu'à ce qu'on ne puisse plus la simplifier. Donc simplifie cette fraction.

○ **Posture d'écoute et d'observation des productions au tableau**

Séance de correction au tableau

P2S2: quelqu'un au tableau, on va travailler ensemble, Ramantta, viens au tableau on va voir comment toi, tu veux faire.

E2.30 (va au tableau et écris):

E2.2.30:°

P2S2: il faut parler fort, on te demande de faire quoi

E2.30:(silence)

P2S2: L'exercice a dit quoi, il faut lire l'exercice.

E2.30: rendre irréductible douze dix huit

P2S2: douze sur dix-huit. On te demande de rendre irréductible 12 sur 18,

L'inactivité de l'apprenant appelle des actions d'aides. Ainsi une série de questions fermées et directrices vont être formulées à l'attention de toute la classe.

P2S2: ça veut dire de faire quoi?

E2.30: (silence)

P2S2: ça veut dire tu vas faire quoi ?

P2S2: oui, mademoiselle, là-bas.

P2S2: rendre irréductible, ça veut dire, elle va faire quoi?

E2.31: diviser

P2S2: elle doit diviser, ça veut dire qu'elle doit simplifier la fraction. Et pour simplifier il faut diviser.

P2S2: tu vas diviser par combien.

E2.30: trois.

P2S2: elle dit elle va diviser par trois.

○ Aide didactique : démarche métacognitive

La demande de justification du choix du nombre 3, est une aide à l'autoévaluation. Cette demande fait apparaître que le caractère de divisibilité est une source de problème pour simplifier les fractions.

P2S2: Ramatta, comment tu es sûre, que 12 on peut diviser par trois ?

E2.30: (silence)

P2S2: quand est-ce qu'un nombre est divisible par trois ?

Gcl: moi madame

P2S2: oui,

E2.32: un nombre est divisible par trois s'il se termine par zéro

P2S2: votre camarade dit : un nombre est divisible par trois s'il se termine par zéro

P2S2: est-ce que c'est vrai ?

Gcl: non madame (faible)

Cette erreur de l'élève (E.30) au tableau soulève encore une série d'aides sous forme de questions sur les critères de divisibilité.

P2S2: à quel moment un nombre est divisible par trois ?

E2.33: la somme de ses chiffres....

P2S2 : la somme de ses chiffres est quoi ?

E2.33: (silence et pensif)

P2S2: la somme de ses chiffres est quoi ?

E2.33: (silence)

E2.34:....°

P2S2: il faut reprendre, fais une phrase.

E2.34: un nombre est divisible par trois lorsque la somme de ses chiffres est°

P2S2: non,

P2S2: oui;

E2.35: un nombre est divisible par trois, lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de trois.

P2S2: un nombre est divisible par trois, lorsque la somme de ses chiffres est un multiple de trois.

Tâche : fractions égales à une autre connaissant le dénominateur

P2S2 : quelqu'un pour lire l'activité

E2.2.41: activité, complète, un sur cinq =/15; et 2/3 =/15.

○ Aide didactique : dévolution par une série de questions qui visent à expliciter la tâche

Cette posture consiste à proposer des aides générales qui ne correspondent à aucune erreur effectivement observée. Le professeur donne des informations non ciblées sur une difficulté effectivement observée dans les brouillons des élèves, ni au tableau ni une production orale. Cette forme de médiation est orientée vers la dévolution par une explication de la tâche par des reformulations ou des répétitions de la tâche.

○ Aide didactique : reformulation de la tâche

P2S2: on a deux fractions au tableau, 1/5 et puis 2/3; on dit on veut trouver une fraction égale à 1/5 dont le dénominateur est 15; on veut trouver une fraction égale à 2/3 dont le dénominateur est 15.

○ Aide didactique : appel à la règle

L'enseignant fait appel à la règle qu'il faut utiliser pour traiter la question. Cet appel est réitéré.

P2S2 : donc on va se rappeler comment est-ce qu'on fait pour trouver deux fractions qui sont égales ?

P2S2 : comment on fait pour trouver deux fractions égales ?

P2S2 : comment on obtient deux fractions égales ?

○ Aide didactique : dévolution par la relecture de la tâche

Le professeur propose plusieurs formulations de la même consigne dans un discours. Toutes les aides proposées sont orales sans support de démonstration. La démonstration au tableau n'est pas sollicitée pour soutenir le discours oral. Nous proposerons à la suite, une aide qui combine le discours avec un support écrit.

P2S2 : donc ici, on avait 1/5, comment on va faire pour avoir une fraction égale à quelque chose dont le dénominateur égal à 15.

P2S2: on va en même temps chercher le numérateur.

P2S2 : c'est par quel nombre, on va multiplier ou on va diviser pour avoir le dénominateur égal à 15 ?

P2S2 : c'est par quel nombre on va multiplier pour avoir le dénominateur égal à 15, ou bien c'est par quel nombre on va diviser pour avoir le dénominateur égal à 15 ?

○ **Aide didactique : répétition de la tâche suivie d'un guidage très stricte**

La répétition de la tâche aux élèves est une aide, mais elle est insuffisante dans certains cas.

P2S2 : c'est par quel nombre, on va multiplier, pour voir le dénominateur égal à 15 dans le premier cas, c'est par quel nombre on va multiplier le dénominateur pour avoir 15 dans le deuxième cas, ou bien diviser ?

○ **Aide didactique : décomposition de la tâche en menu fretin**

P2S2 : Le premier dénominateur c'était quoi, le dénominateur c'était quoi?

E2.2.47: cinq

P2S2 : et puis le deuxième est devenu quoi ?

E2.2.47: 15

P2S2 : comment on a fait pour avoir quinze ?

○ **Aide didactique : extrême guidage**

P2S2 : cinq fois combien égal à 15 ou quinze divisé par combien égal à 3 ?

Gcl: moi madame (bruyant)

E2.2.47: cinq

P2S2 : cinq fois cinq égal 15?

2.7.2. Style de médiation

○ **Techniques pédagogiques déclarées**

Le travail individuel est pratiqué par cette enseignante pour motif de bruit en classe.

Coord: quelles sont les techniques que tu utilises habituellement quand tu es avec tes élèves, est-ce tu travail en groupe, travail collectif... ?

P2S1: toujours travail individuel,

Coord: toujours travail individuel ?

P2S1: oui, je n'arrive pas à faire les travaux collectifs parce que ça fait du bruit.

P2S2: oui, les premières années, j'ai essayé avec le travail collectif, c'est-à-dire, deux par banc, ou bien quatre, mais toujours je trouvais que soit c'est un seul qui travaille, les trois autres sont distraits, et comme, il y a un qui est bon élève, tout repose sur lui, ça fait que les trois autres ne font pas d'effort, je me dis mieux vaut les mettre, chacun en situation de travail c'est mieux.

P2S2: Oui, les premières années, j'ai essayé avec le travail collectif, c'est-à-dire, deux par banc, ou bien quatre, mais toujours je trouvais que soit c'est un seul qui travaille, les trois autres sont distraits, et comme, il y a un qui est bon élève, tout repose sur lui, ça fait que les trois autres ne font pas d'effort, je me dis mieux vaut les mettre, chacun en situation de travail c'est mieux.

○ Style de médiation observé

Le travail individuel est effectivement observé dans les deux pratiques de classes. Les aides ne sont pas directes, mais les reformulations sont orales et par la répétition de la même question. L'usage du tableau est rare surtout comme support de démonstration. Les approches métacognitives sont utilisées dans le contexte des bonnes réponses. Les erreurs sont observées, mais non traitées. La question maintes fois répétées et le tour des mains levées, qui consiste à interroger successivement les mains levées jusqu'à l'obtention de la réponse attendue, sont largement pratiquées. Ainsi à la place des reformulations orales, nous proposons un autre type de reformulation qui consiste à traduire l'énoncé avec d'autres langages tels que les tableaux, les flèches.

2.7.3. Proposition d'aide didactique pour la tâche ci-dessous : reformulation de la tâche par des schémas et tableaux

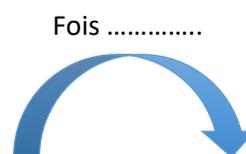
Tâche : fractions égales à une autre connaissant le dénominateur

P2S2 : quelqu'un pour lire l'activité

E2.2.41: activité, complète, un sur cinq =/15 ; et $2/3 = \dots\dots\dots/15$.

Cette tâche peut être traduite sous forme de tableau pour exprimer l'idée de proportionnalité. Ce type de tâche est fréquent à l'école primaire. Les élèves appliquent de manière concrète l'expression « multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre » . Cette disposition permet de générer plusieurs fractions égales à $1/6$ par la multiplication.

Figure 13 : Une reformulation par les schémas



Numérateur	1
Dénominateur	5	15

Fois

Le même dispositif permet d'expliquer l'obtention des fractions égales par la division

Divisé par

Numérateur	24
Dénominateur	12

Divisé par.....

2.8. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 1 DU PROF 3 (AEP3S1)

2.8.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Taches 1/P3S1 : réduire au même dénominateur $11/3$ et $1/2$

P3S1 : (écrit au tableau)

P3S1 : vous avez trois minutes, on demande de réduire au même dénominateur $11/3$ et $1/2$;

○ Régulation

P3S1 circule dans les rangées

Aide didactique : répétition de la consigne, évaluation de la production en cours. Le professeur observe des productions et constate des erreurs et le signifie à l'apprenant.

P3S1 à E3.1.1 : on demande de réduire au même dénominateur, tu as fait la somme de deux fractions. Ce n'est pas ça, ce n'est pas ce qu'on demande.

Tâche 2 /P3S1 : reconnaître des Fractions de Même Dénominateur (FDM) et les comparer

Tâche/ comparer les fractions 3/7 et 5/7 de même dénominateur

P3S1 : (écrit au tableau) : on donne 3/7 et 5/7 ; 1/ les deux fractions ont-elles le même dénominateur ?

2/complète les pointillés par < ou > 3/7.....5/7

P3S1 : allez -y

o Régulation

P3S1 circule dans les rangées

P3S1 : ce n'est pas la peine de copier l'exercice, travaillez directement.

o Incident didactique : une alternative à la comparaison des dénominateurs.

A la question comparer 3/7 et 5/7 l'élève E3.14. Demande au professeur s'ils doivent passer par la division. Mais la réponse de l'enseignant supprime cette éventualité. La règle de comparaison des fractions de même dénominateur est une possibilité, la valeur des quotients 3/7 et 5/7 permet aussi de faire des comparaisons.

E3.1.4 à P3S1 : Monsieur, c'est division on fait non ?

P3S1 à E3.1.4: on n'a pas besoin de diviser, on demande de compléter par plus petit ou plus grand.

La présentation de la production des élèves au tableau (voir figure ci-dessous) montre que la règle de comparaison des fractions de même dénominateur n'est pas un acquis. La règle est élaborée pour faciliter la comparaison, mais la division reste la méthode primaire pour établir la règle. On peut avoir recours à la division pour mieux stabiliser la règle.

Figure 14 : difficultés liée à la comparaison des fractions



La comparaison de fractions de même dénominateur n'est pas encore acquise comme le montre le tableau et le discours qui l'accompagne.

E3.1.7 (écrit au tableau): $3/7 > 5/7$

P3S1: voici ce que votre camarade a présenté

P3S1: D'après ce que vous avez vu en classe de CM2, rappelez-vous sur les notions sur la comparaison des fractions en classe de CM2, est-ce que c'est juste ?

Gcl: non monsieur.

Cette erreur n'est pas traitée, le prochain interrogé, n'a plus d'autre choix que de trouver ce qui est attendu par l'enseignant.

P3S1: oui, viens

E3.1.8 ((va au tableau et écrit)) $3/7 < 5/7$

P3S1: vous êtes d'accord?

Gcl: oui, monsieur.

○ **Aide didactique : rappel de la règle**

P3S1 : bien en classe de CM2, vous avez vu, c'est une révision pour vous, lorsque deux fractions ont le même dénominateur, le plus petit est celle qui a le plus petit numérateur.

Tâche : introduction aux comparaisons des fractions de dénominateurs différents

- **Aide didactique : la contextualisation des fractions de dénominateurs différents.**

L'ancrage empirique rend accessible la compréhension de la comparaison des fractions de dénominateurs différents. La situation empirique est intuitive et donne un bon élan à la conceptualisation. Les réponses des apprenants montrent leur degré d'acquisition.

P3S1: bien deuxième activité.

P3S1: on forme deux groupes, un groupe de onze personnes à qui on remet douze morceaux de pains pour un partage. Un deuxième groupe de sept personnes à qui on remet douze morceaux de pains pour un partage.

La question est de savoir dans quel groupe les personnes auront une grande part de pains ?

Séances orales de correction

P3S1 : oui, c'est dans quel groupe ?

E3.1.12: monsieur c'est dans le groupe de sept personnes.

P3S1 : c'est dans le groupe de sept personnes.

P3S1 : bien

- **Aide didactique : décontextualisation**

L'enseignant tente d'extraire des informations sur la comparaison des fractions à partir de la démarche empirique. La réponse produite sans passer par la récitation des règles est bonne à partir de la seule explication.

P3S1 (écrit au tableau) 1/compare 12/11 et 12/7

P3S1: on a, on peut ramener cet exercice-là, on a douze pains pour onze personnes, on a aussi douze pains pour sept personnes, on a dit c'est dans quel groupe, on aura, des personnes auront une grande part de pain.

P3S2 : oui,

E3.1.13: c'est dans le groupe de 7.

P3S1 : c'est dans le deuxième groupe de sept personnes.

P3S1 : on va alors comparer ces fractions.

P3S1 : allez-y madame Kra

E3.1.14: ((va au tableau et écrit en complétant)) : $12/11 < 12/7$

P3S1 : bien.

- **Aide didactique** : la règle qui découle de cette contextualisation a un ancrage empirique prégnant et paraît évidente. L'amorce que le professeur utilise est concret.

P3S1 : puisque c'est dans le deuxième groupe, alors on a douze onzièmes qui est plus petit que douze septièmes.

P3S1 : on dit alors que lorsque deux fractions ont le même numérateur, le plus grand c'est celui qui a le plus petit dénominateur.

Nous observons par la suite la deuxième séance du même professeur avec les mêmes élèves.

2.9. STRUCTURE DE LA MEDIATION AU COURS DE LA SEANCE 2 DU PROF 3 (AEP3S2)

2.9.1. Extraits des aspects médiatifs du discours de l'enseignant

Tâche 1 /P3S2 : comparer $\frac{4}{3}$ et $\frac{5}{4}$

L'expression comparer $\frac{4}{3}$ et $\frac{5}{4}$ est un processus que le professeur a explicité de manière détaillée en sous tâche élémentaire : ces deux fractions ont-elles le même dénominateur ? Réduire les deux fractions au même dénominateur, compléter par $>$ ou $<$ ou $=$ $\frac{16}{12}$ $\frac{15}{12}$ et alors $\frac{4}{3}$ $\frac{5}{4}$

- **Régulation**

P3S2 Circule entre les rangées tout en vérifiant dans le cahier des élèves.

P3S2 : Bien vous n'allez pas recopier l'activité, vous traitez directement.

- **Aide didactique : reformulation pragmatique de la règle**

P3S2 à E3.2.1: Là on dit quoi

P3S2 à E3.2.1 : 4 on ne change pas une fraction en multipliant son numérateur et son dénominateur par un même nombre.

- **Aide directe : réduction de degré de liberté**

P3S2 à E3.2.1 : on a multiplié $\frac{4}{3}$ par ça, on a obtenu combien ?

P3S2 à E3.2.1 : on n'a multiplié 5 par ça on n'a obtenu combien ?

P3S2 à E3.2.1 : donc on a comparé $\frac{16}{12}$ et $\frac{15}{12}$

P3S2 à E3.2.3: Faut réduire au même dénominateur, tu attends quoi ?

P3S2 à E3.2.3: Comment on réduit au même dénominateur ?

P3S2 à E3.2.3: On a ici $4/3$ ici et $5/4$ on veut les réduire au même dénominateur.

○ Aide directe : l'enseignant apporte à l'apprenant ce qu'il faut écrire

P3S2 à E3.2.3: on prend la première fraction on multiplie par le dénominateur de la deuxième fraction après on prend la deuxième fraction multiplie par le dénominateur de la première fraction. Allez vas-y.

P3S2 à E3.2.4: faut bien revoir les règles ici lorsque deux fractions ont le même dénominateur la plus petite c'est quoi, c'est celle qui a le plus petit↑...

E3.2.4: Numérateur

○ Aide didactique : l'enseignant commande les actions chez l'apprenant

P3S2 à E3.2.5: $4/3$ est égal à quoi, faut revoir ici, c'est $16/12$ qui est égal à $4/3$ et ça c'est égal à ça. Si l'autre est plus grand que ça, c'est que lui à son tour...

P3S2 à E3.2.6: Tu attends quoi pour les réduire au même dénominateur,

P3S2 à E3.2.7 : ehhh, on a déjà vu ça, lorsque deux fractions ont le même dénominateur la plus grande des fractions c'est quoi ?

E3.2.7 à P3S2 : est celle qui a le plus petit numérateur.

P3S2 à E3.2.8: il faut revoir, on a déjà vu, lorsque deux fractions, ont le même dénominateur, la plus p; la plus grande des fractions c'est quoi, on a vu ça hier hein↑.

P3S2 à E3.2.9: ils n'ont pas le même dénominateur, on prend cette fraction on multiplie par quoi, le dénominateur de la deuxième fraction,

○ Aide didactique : l'enseignant juge la production

P3S2 à E3.2.10: toi tu as multiplié par quoi ?

E3.2.10:.....

P3S2 à E3.2.10: c'est faux. Il faut reprendre.

P3S2 à E3.2.11: il faut revoir, on a dit lorsque deux fractions ont le même dénominateur, la plus grande des fractions c'est quoi ?

○ Aide directe : l'enseignant apporte la solution à écrire à chaque étape.

P3S2 à E3.2.11 : Donc si.. $16/12$...est plus grand que $5/4$ qui est égal à $15/12$ si tu compares les deux, $16/12$ c'est $4/3$, $15/12$ c'est

E3.2.11: $5/4$.

P3S2 à E3.2.11 : mais comment tu écris ici que $4/3$ égal à $16/12$. Et $5/4$ égal....

E3.2.11: 15/12,

P3S2 à E3.2.11 : Alors donc si tu as comparé ça, qu'est-ce qui va se passer ici ? Tu vas dire quoi, 16/12 c'est égal à quoi ?

E3.2.11: 4/3

P3S2 à E3.2.11: et 16/12 est plus grand que... ?

E3.2.11: 15/12

P3S2 à E3.2.11 : donc 4/3 à son tour, serait quoi... ?

Tâche 4/P3S2

Complete les pointillés par < ou >

(1/2) ... (5/10)

(5/3) (11/4)

P3S2 : Bien si vous avez fini prenez vos cahiers de recherches on va faire les exercices de fixation (il se tient à sa table).

o Aide didactique : dévolution par élucidation du contexte de la tâche.

L'enseignant explicite que les fractions n'ont pas les mêmes dénominateurs, ce qui constitue une orientation dans le choix des règles à appliquer. Un indice pertinent est donné à toute la classe de même que le point de départ du processus de comparaison qui consiste à réduire au même dénominateur.

P3S2: Dans l'exercice on doit comparer les fractions qui n'ont pas le même dénominateur.

P3S2 : donc qu'est-ce qu'on doit faire en premier position ?

P3S2 : oui Chérif.

E3.2.20: On doit réduire au même dénominateur.

P3S2 : Oui vous devez d'abord les réduire au même dénominateur avant de les comparer.

o Régulation

P3S2 ((Se déplace entre les rangées et s'arrête à une table)),

P3S2 à E3.2.21: : dépêche-toi, dépêche-toi tu es encore sur la leçon, on se dépêche vos amis sont déjà sur les exercices.

○ **Aide directe :**

P3S2 à E3.2.27: On veut réduire au même dénominateur qu'est-ce qu'on fait?

P3S2 à E3.2.27: je t'ai dit on prend la première fraction, on multiplie par le dénominateur de la...

E3.2.27: deuxième fraction.

○ **Aide didactique : la division, une alternative au processus « réduction au même dénominateur et comparaison ».**

Un élève propose un autre protocole centré sur les résultats des divisions des numérateurs par les dénominateurs. Cette initiative pose la question du domaine de pertinence de chaque processus. Les fractions données à comparer et les conditions de réalisation de la tâche (avec ou sans machine à calculer) doivent montrer la nécessité d'utiliser tel ou tel processus. Une règle n'est pas importante en soi, ce sont les conditions qui créent la nécessité de son usage. Comparer $1/2$ et $5/10$ n'oblige pas à emprunter le processus de réduction au même dénominateur, mais une seconde de calcul mental suffit. Par contre comparer $1027/13$ et $419/7$ obligerait les apprenants à mobiliser la règle enseignée.

P3S2 à E3.2.29: d'accord, toi, tu as divisé, tu t'es rendu compte que c'est égal à ça.

○ **Aide directe : les étapes sont fournies**

P3S2 à E3.2.30: Euh, il faut rendre au même dénominateur. Comment on rend au même dénominateur, il faut faire ici.

P3S2 à E3.2.30 : Pour rendre au même dénominateur qu'est-ce qu'on fait, vas-y, vous ne savez pas rendre deux fractions au même dénominateur ?

P3S2 à E3.2.30: pour rendre deux fractions au même dénominateur, On prend la première fraction on multiplie par le dénominateur de la deuxième fraction.

P3S2 à E3.2.30: écrit : $(1/2) = 1$ multiplié par, trace la barre de fraction, et le dénominateur.

Séances de corrections au tableau

P3S2 : Bien on va corriger le premier

Gcl3.2.9 : Moi monsieur

P3S2 : Oui Traoré Noura

E3.2.33: ((Va au tableau et met le signe égal entre $1/2$ et $5/10$))

P3S2 : Elle trouve que $(1/2) = (5/10)$

Ce succès ne montre pas le processus suivi par l'apprenant. Le chemin emprunté peut être la voie de la division ou celle de la réduction au même dénominateur. La question métacognitive, formulée par l'enseignant en termes de comment tu as fait ? Cela montre que le processus de réduction au même dénominateur est source de difficulté.

- **Aide didactique : approche métacognitive**

P3S2 : Comment est-ce que tu as trouvé ? Va au brouillon de l'autre côté et il faut nous montrer.

- **Aide directe : mise en relief de l'erreur et pont sur la difficulté**

L'apprenant expose sa production, il choisit le même nombre pour tenter de rendre les deux fractions, $1/2$ et $5/10$, au même dénominateur.

P3S2 à E3.2.33: Qu'est-ce qu'on va faire d'abord, oui

E3.2.33: ((Se met sur l'autre moitié du tableau et écrit)) :

$$\begin{aligned}(1/2) &= (1 \times 10) / (2 \times 10) \\ &= 10/20\end{aligned}$$

P3S2 à E3.2.33: Oui le premier, ensuite

E3.2.33: ((écrit)) : $(5/10) = (5 \times 10) / (10 \times 10)$

P3S2 : suivez votre camarade, on regarde au tableau.

P3S2 : Le deuxième est ce que c'est par 10, attends tes camarades vont voir, est-ce c'est par dix, elle doit multiplier ?

Gcl3.2. 10 : Non monsieur

P3S2 : par combien ? Pour les rendre au même dénominateur, oui

Gcl3.2.11 : Moi monsieur

P3S2 : Oui toi

E3.2.34: Elle doit multiplier par 2

P3S2 : Oui par 2 bien sûr

P3S2 : corrige

2.9.2. Style de médiation

- **Technique pédagogique déclarée**

Coord2: quelle est la technique de vous privilégier quand vous faites vos enseignements, est ce que c'est le travail individuel, travail par petit groupe, travail collectif ?

P3S2: je travaille beaucoup de façons individuelles, les situations d'évaluations, je préfère faire ça en groupe c'est-à-dire quoi, sur le même banc, ils réfléchissent et proposent une solution.

Coord2: est-ce qu'il y a une raison particulière ?

P3S1: je crois bien que quand ils sont en groupe ils ont le temps de mieux échanger, de discuter, ils s'échangent, ensemble, ils décident de s'accorder sur une réponse qu'ils vont présenter à leur camarade.

Style de médiation observée

La technique pédagogique observée est effectivement le travail individuel, les aides sont essentiellement directes. Les erreurs de l'élève A sont corrigées par les autres élèves. Aucune initiative n'est faite pour comprendre les erreurs des élèves dans le but d'identifier les causes. La technique du tour des mains levées est très pratiquée. Les erreurs sont observées mais non traitées. La bonne production est à imiter. Les reformulations sont quasi inexistantes.

Après les dimensions méditatives, nous observons une autre composante, la composante sociale, centrée sur la gestion du groupe classe.

III. LES COMPOSANTES SOCIALES DANS LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT DES FRACTIONS

INTRODUCTION ET DEMARCHES

L'atmosphère (Bucheton et Soule, 2009) de la classe est une création de la pratique de classe, elle est dépendante de la classe et des pratiques sociales développées en classe. Le groupe classe est un groupe social et derrière ce groupe classe existent d'autres groupes sociaux. D'abord, le groupe des autres enseignants (les pairs), le groupe des parents d'élèves, le groupe des administrateurs, le groupe des inspecteurs et le groupe des partenaires de l'école. Tous ces groupes ont une influence plus ou moins directe sur l'enseignant. L'enseignant en dehors du contenu à enseigner, prend donc en compte les contraintes sociétales pour créer un milieu favorable à l'apprentissage de tous les apprenants en classe.

Gestion de l'atmosphère du groupe classe : la qualité de l'atmosphère est observée à travers la gestion du groupe classe : **Positionnement** physique du professeur dans la classe, gestion de la parole en classe, la gestion des retards et des absences, le maintien de la discipline et la gestion du temps didactique et du rythme des apprentissages.

Tableau 26: thèmes et items la composante sociale de la pratique enseignante

Macro-variables	Six sous catégories	Expressions ou mots indicateurs
Atmosphère affectives et sociales	Gestion de la parole en classe	Nom : Affian au tableau
		Indiqué: oui toi, viens
		Groupe classe:
	Gestion des absences et des retards en classe	Appel systématique/non systématique
	Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactiques)	Prenez vos cahiers de recherches, cahiers de leçons ; cahiers de brouillons, prenez la correction. Effacer le tableau.
	Maintien de la discipline en classe	Taisez-vous, du calme, silence, travaillez
	Gestion du temps didactique	C'est fini, dépêchez-vous, arrêter,
Gestion du rythme de prise de note ou de travail en classe	Pas encore fini, toujours les mêmes ;	

La gestion de la classe est une activité permanente qui facilite l'expression des autres composantes, elle vise l'ordre, la sécurité et la quiétude elle prépare en permanence au développement des autres composantes. Sans être exhaustif, les sous dimensions considérées sont de deux groupes; celle qui relève de la routine de la gestion de classe et celle qui est dynamique dans la gestion du groupe classe.

La routine concerne la gestion de la parole en classe (nommer l'apprenant, l'indiquer ou s'adresser au groupe classe) et la gestion des conditions matérielles d'apprentissages (effacer le tableau, inviter les élèves à prendre les cahiers de leçon ou de brouillons ou de recherches). Nous avons constaté que ces deux sous catégories, varient très peu d'une classe à l'autre.

Les sous dimensions qui sont dynamiques sont relatives au maintien de la discipline en classe, à la gestion du temps didactique, à la gestion du rythme de travail des élèves et même aux gestions des absences et des retards. Ces trois dernières catégories sont dépendantes en grande partie des caractéristiques du groupe classe (effectif de la classe, disposition des tables bancs, etc.). Nous notons des spécificités dans les pratiques de classe.

A partir de ces catégories constituées, nous présentons deux types d'analyse, une analyse qualitative des treize séances pour documenter les six sous catégories mentionnées dans le

tableau précédent, suivie d'une analyse quantitative de deux sous catégories (gestion du temps didactique et maintien de la discipline de la classe).

L'analyse qualitative documente les six catégories par les expressions effectives employées par les enseignants pendant la tenue de la classe. Elle contribue à consolider l'existence d'une composante sociale dans la définition de la nature de la pratique enseignante. L'analyse qualitative documente les six sous catégories avec des expressions effectivement prononcées par l'enseignant dans son discours en classe. L'existence de ces paroles confirme l'existence des facettes de la composante sociale.

Mais en plus de cette analyse qualitative nous associons l'analyse quantitative des deux catégories déterminantes, la gestion du temps didactique et le maintien de la discipline en classe. Ces deux catégories permettent de faire des comparaisons des dynamiques des classes. Ces catégories permettent de mieux discriminer les classes. La gestion de la discipline est marquée par un ensemble d'expressions ou de mots que le professeur prononce selon les contingences pendant la séance de classe. Par exemple, la présence dans le discours du mot « silence » ou des expressions, « taisez-vous », « du calme » et « travaillez » (employé dans certains contextes) équivaut à rétablir un ordre ou à faire cesser les bavardages ou des gestes qui perturbent le processus enseignement et apprentissage. Cette analyse quantitative est aidée par le logiciel Transana qui permet de construire un nuage de mots autour d'une idée centrale. Par exemple les mots ou expressions employées par l'enseignant qui renvoient au maintien de la discipline sont regroupés autour d'un mot de son discours. Nous avons regroupé autour du mot « travaillez » renvoyant à l'idée de réclamer l'ordre, les mots comme « taisez-vous, du calme, etc. ». L'occurrence des mots indique le nombre d'occasion où le professeur a exigé la discipline.

Le mot « minute » fait graviter autour de lui d'autres mots comme « dépêchez-vous, fini, vite, rapidement », pour faire converger à l'idée de la gestion du temps didactique. Dans le cas de la gestion du temps, certaines expressions comme « ne recopiez pas l'énoncé » ou « entourez » seulement, dans le discours des enseignants témoignent de la gestion du temps, mais ces mots ou groupes de mots ne sont pas pris en compte dans la partie quantitative, parce que leur convergence vers la gestion du temps didactique n'est pas marquée par une expression dédiée au temps. L'occurrence des mots indique le nombre d'occasion où le professeur a vu la nécessité d'agir sur le temps didactique.

3.1. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DÉROULEMENT DE LA SÉANCE 1 DU PROF 1 DU LYCÉE MODERNE ARRAH (P1S1)

Nous avons extrait du discours global de l'enseignant (voir annexe transcription) les phrases, expressions ou mots qui font références à la composante sociale. L'analyse qualitative comporte deux sections, le tableau de synthèse et les extraits du discours de l'enseignant. Les tableaux donnent la diversité des expressions pour une catégorie donnée. Les extraits du discours donnent un aspect de la récurrence ou la régularité des expressions et le contexte didactique au sein duquel ces expressions sont formulées.

Le tableau récapitule et catégorise le discours en affectant des propos à des catégories. Ce tableau est un tri à plat du discours global de l'enseignant pendant le déroulement de la séance. Ce tri consiste à identifier les facettes du discours qui documentent les catégories sociales de la pratique de classe.

3.1.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe

Tableau 27: Synthèse qualitative

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommer : oui Kouassi, Indiquer : Collectif :
Gestion des absences et des retards en classe	Appel systématique : chaque élève est appelé
Maintien de la discipline en classe	suivez, à voix basse ; levez la main et vous aller parler,
Gestion du temps didactique	c'est fini, dépêchez-vous, arrêter,... minute, vite, avancer
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactiques)	Prenez vos cahiers de recherches, cahiers de leçons ; cahiers de brouillons, prenez la correction. Faites un ban pour lui; effacer,
Gestion du rythme de prise de notes ou de travail	tu n'as pas encore fini ;

Le tableau indique les différences expressions ou mots prononcés par l'enseignant et les catégories qu'elles indiquent. Certaines expressions sont équivoques : la distraction, le

bavardage peuvent pousser l'enseignant à dire « travaillez ». Dans certains cas, « travaillez » peut être une invitation à mieux faire ou à démarrer l'exécution de la tâche. Dans d'autres contextes des classes observées, « travaillez » est employé par des enseignants pour faire cesser le bavardage et orienter vers la tâche prévue.

Nous explicitons les phrases du discours qui alimentent la composante sociale et les contextes didactiques au cours duquel cette composante s'exprime. Le contexte didactique est constitué des éléments du plan de la leçon. Pour un contexte donné, des éléments peuvent se référer à diverses catégories. Le tableau montre que toutes les catégories sont renseignées. En particulier le professeur constate que certains élèves n'ont pas le même rythme que les autres.

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manières récurrentes dans les extraits qui suivent.

○ Aspects de la gestion de la classe dans le discours

Nous mettons en relief les contextes didactiques, sources des interactions entre l'enseignant et les élèves. Ces contextes sont la phase introductive, les différentes tâches utilisées pour introduire une notion ou pour évaluer des acquisitions en cours. Dans un contexte donné, on note à la fois plusieurs aspects de la gestion de la classe dans le discours. On note dans le discours ci-dessous des aspects de la gestion du temps didactique, de la gestion de la parole en classe, de la gestion des conditions d'apprentissage. Le tableau ci-dessous donne des facettes de chaque type. Les discours qui suivent sont donc complexes en termes de mode de gestion de la classe. Toutes les sections ne peuvent donc pas être sous-titrées; nous exposons quelques données empiriques sur la gestion de la classe dans les lignes qui suivent.

Phase introductive : un texte introductif

PISI: Vous avez juste deux minutes, chacun lit le texte avec son voisin à voix basse

PISI: vous avez fini de lire?

Cl: oui monsieur

PISI: quelqu'un pour faire une lecture, oui Kouassi, assois-toi tout le monde suit.

PISI: levez la main et vous allez parler, on ne parle pas comme ça.

PISI: prenez vos cahiers de recherches, on prend les cahiers de recherches,

PISI: vous avez trois minutes, on se dépêche un peu.

PISI: On arrête.

PISI ; on suit ce que Attian va écrire au tableau.

PISI : suivez on arrête d'écrire.

Séance de correction collective de la tâche d'entrée

P1S1 : ça va vous êtes d'accord ?

P1S1 : faites un ban pour lui.

Cl: oui.....

Trace écrite 1/P1S1

P1S1: laisser une place, on va plier pour coller la situation d'apprentissage. On plie comme ça.

P1S1: tu as fini?

P1S1: si vous avez fini vous prenez votre cahier de recherche,

Tâche 1/P1S1 :

P1S1 : vous prenez vos cahiers de recherches et vous cherchez.

o Gestion des absences et des retards en classe : Appel

P1S1: il faut chercher une feuille de cahier tu vas travailler dessus, donc travail là toi tu ne fais pas aussi. Il faut travailler.

P1S1: tu n'as pas encore fini ?

P1S1: où tu as fait l'exercice? Tu n'as pas envoyé cahier d'exercice, il faut trouver quelque chose tu vas travailler.

P1S1: faut faire vite, on se dépêche.

P1S1: Ok

Séance d'exposé des productions individuelles au tableau/P1S1

P1S1 : on arrête

P1S1 : et on suit.

P1S1: Prenez la correction.

P1S1 : on va avancer, on se dépêche, Gnanpa, efface la partie où ils ont écrit exercice.

3.1.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Le tableau permet de quantifier la fréquence de mots ou expressions dans le discours. Ces deux catégories sont bien marquées dans le discours et leur occurrence récapitule la somme des occurrences de chaque mot qui indique la catégorie.

Tableau 28: Expressions et leurs occurrences en P1S1:

Sous dimension	Expressions indicatives	Somme des occurrences

Maintien de la discipline en classe	Calme ; cherche ; cherchez ; travail ; travaille ; travailler ; travaillez, suit, chercher, regarder	25
Gestion du temps didactique	Arrête ; dépêche ; fin ; finir ; minutes ; sonnerie ; terminé vite, entourer, fini, continue,	20

Les nuages de mots relatifs au maintien de la discipline indiquent 25 occurrences : il y a donc des multiples occasions où l'enseignant rétablit la quiétude, cela signifie l'existence d'une pression du groupe classe sur la pratique de classe.

La gestion du temps didactique est aussi une pression sur la pratique ; l'enseignant exprime 20 fois la nécessité de faire vite. Le temps est une variable didactique pour l'apprentissage et les activités des apprenants. Ces expressions « on arrête, vous avez fini » exercent aussi une pression sur le processus d'apprentissage. Nous appliquons les mêmes critères sur la séance 2 du même professeur avec les mêmes élèves.

3.2 .LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 2 DU PROF 1 DU LYCEE MODERNE ARRAH (P1S2)

3.2.1. Synthèse qualitative des structures qualitatives de la composante sociale liées à la classe

Le tableau ci-dessous donne la synthèse qualitative des sous catégories et des facettes du discours qui leur correspondent.

Tableau 29: Synthèse qualitative P1S2

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé : oui, Affian,
	Indiqué : oui au fond, oui,
	Collectif : le groupe classe
Gestion des absences et des retards en classe	Appel systématique, retard accepté avant 10 minutes
Maintien de la discipline en classe	Taisez-vous, du calme, silence, suivez, chercher, travailler, on écoute,
Gestion du temps didactique	c'est fini, dépêchez-vous, arrêter,... minute, vite,

Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	Prenez vos cahiers de recherche, cahiers de leçons ; cahiers de brouillons, prenez la correction. Efface le tableau, ouvre la page, parle fort. Exercice de maison
Rythme de prise de notes ou de travail	P1S2 à E131: tu n'as pas encore commencé,

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les extraits qui suivent.

o **Extraits du discours global relatif à la composante sociale**

Nous donnons des titres pour structurer le déroulement de la séance

Entrée

P1S2: qui a fait son exercice de maison ? Les autres↑, pourquoi vous n'avez pas fait.

P1S2: ouvre la page

Tâche : vocabulaire liée à la fraction

(E10, frappe à la porte)

P1S2: oui, il est déjà l'heure, combien de minutes, attends d'abord, on n'est pas au marché, tu rentres comme ça. Neuf minutes de retard, assieds- toi, il est neuf minutes.

(E12 frappe à la porte)

P1S2: Mon ami, il est plus de dix minutes, il faut attendre le prochain cours.

P1S2: Vous êtes d'accord↑.

Cl: non↑ monsieur

P1S2: On est d'accord, très bien.

Tache: identification des fractions

Cl: moi monsieur, moi monsieur,.....,

P1S2 : oui,

Cl: moi monsieur, moi monsieur,,

P1S2: oui,

P1S2: ...Prenez la correction

P1S2: vous avez fini ?

Cl: oui, monsieur

P1S2: on peut essayer la première partie ici

Cl: oui, monsieur,

P1S2: il faut essayer.

P1S2: vous prenez vos cahiers de recherches, on va faire juste un petit exercice.

Merci c'est bon

Tâche 3/P1S1 : fractions décimales

P1S2: on se dépêche

P1S2: il faut chercher

Séance d'exposé des productions individuelles au tableau

P1S2 : oui, Affian

P1S2: il faut travailler on va voir, on te suit.

P1S2:parle fort.

P1S2: on va prendre les cahiers de cours, et on va essayer de poursuivre un peu.

P1S2: Non, non, c'est toujours la même..., on saute une ligne.

P1S2: Oh, les enfants, on écoute.

P1S2: Si vous avez fini, vous prenez le cahier de recherches.

Tâche : écriture d'un nombre décimal sous forme de fractions décimales

P1S2: Copiez vite, dépêchez- vous.

P1S2: la leçon est au tableau, fermez les cahiers de cours.

P1S2 : prenez les cahiers de recherches, on va faire l'exercice après vous allez copier la leçon.

P1S2 : ça va, ranger les cahiers de cours, vous prenez vos cahiers de recherches, on va faire l'exercice, après, vous allez prendre le cours.

P1S2: Eh jeune homme, prends ton cahier, prends le cahier de recherches.

P1S2 à E131: tu n'as pas encore commencé.

Séance de correction collective

Cl: moi monsieur

P1S2: oui, au fond

P1S2:on est d'accord

Cl: oui monsieur

P1S2: un garçon est passé, une fille, oui

E139:((écrit au tableau))

P1S2: vous êtes d'accord?

Cl: non monsieur

P1S2: un garçon pour terminer, oui

Cl: moi monsieur.

P1S2: Chhhh...du calme, son ami garçon pour l'aider, oui

P1S2: Ahh..., prochainement, tout le monde ne peut pas passer, prochainement.

P1S2: ... Prenez la correction.

P1S2: à la maison, il y a l'exercice 1 et 2 page 57

3.2.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 30: Expressions et leurs occurrences en P1S2

Sous dimension	Expressions indicatives	Occurrences totales
Maintien de la discipline en classe	Calme ; cherche ; cherchez ; silence travail ; travaille, écoute, travailler travaillez. Regarder, suis	16
Gestion du temps didactique	arrête dépêche dépêchez fin fini finir finis minutes rapidement sonnerie terminé vite, continue, poursuivre	24

L'influence du temps sur la pratique de classe est manifeste : 24 occasions dans lesquelles le professeur demande aux apprenants d'agir plus rapidement. Le groupe donne aussi des occasions multiples dans lesquelles l'enseignant réclame le silence.

3.3. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DÉROULEMENT DE LA SÉANCE 1 DU PROF 2 DU LYCÉE MODERNE ARRHAH (P2S1)

3.3.1. Synthèses qualitatives de la composante sociale liée à la classe

Le tableau récapitule et catégorise le discours en affectant des propos à des catégories. Ce tableau est un tri à plat du discours global de l'enseignant pendant le déroulement de la séance. Ce tri consiste à identifier les facettes du discours qui documentent les catégories sociales de la pratique de classe.

Tableau 31: Synthèse qualitative

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé: toi, Kplé; Drago; Tresor.....
	Indiqué: toi, oui,
	Collectif: groupe classe (Cl ou Gcl)
Gestion des absences et des retards en classe	Appel non systématique
Maintien de la discipline en classe	Taisez-vous, du calme, silence, suivez, chercher, travailler ; un garçon pour venir travailler ;
Gestion du temps didactique	c'est fini, dépêchez-vous, arrêter,... minute, vite,
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactique)	Prenez vos cahiers de recherche, cahiers de leçons ; cahiers ou feuille de brouillons, prenez la correction. Efface le tableau, dates
Rythme des prises de notes et de travail	P2S1 à E2.45: montre-moi ce que tu as trouvé, tu n'as pas encore fait, il faut chercher.

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manières récurrentes dans les extraits qui suivent.

○ Extraits du discours global relatifs à la composante sociale

○ Gestion des absences et des retards en classe : Appel

P2S1: tout le monde est là, la deuxième rangée qui a son voisin absent, son nom de famille.....

Evaluation des acquis

Gcl: moi madame

P2S1:oui

Gcl: oui madame

P2S1: Oui

P2S1: on prend les cahiers de recherches, on met les dates d'aujourd'hui.

Tâches : obtenir deux fractions égales par la division

P2S1 à E2.9: on ne salit pas son cahier comme ça.

P2S1: il vous reste une minute.

P2S1 à E2.15: ouvre ton cahier.

Correction collective au tableau et régulation

P2S1: Ok, on arrête d'écrire.

Gcl: oui madame

P2S1: toi

P2S1: il faut parler.

P2S1 : ça va.

P2S1: On efface le tableau qui est là-bas.

P2S1: regardez, tout le monde suit au tableau.

Gcl: moi madame

P2S1: toi, Kplé, Kplé

Gcl: Oui madame.

P2S1: oui mademoiselle.

Tâches 2/P1S1 : obtenir des fractions égales par la division

Gcl: moi madame.

P2S1: toi qui est au fond là oui,..... oui toi.

P2S1: il faut parler fort.

P2S1: taisez-vous.

Gcl: oui madame.

P2S1: Oui, Geoffroy.

P2S1: quelqu'un d'autre, Drago, oui.

E2.31: (silence)

Gcl: oui madame.

P2S1: oui, mon Trésor.

P2S1: d'accord

Trace écrite 1/P1S1

P2S1: on va écrire ça dans les cahiers

P2S1: on prend les cahiers de leçon

P2S1: (écrit au tableau) (#.....) on met la date d'aujourd'hui

Gcl: moi madame

P2S1: Oui, Eli

P2S1: oui

P2S1: très bien, un ban pour Eliane, encore. On lui fait plus deux.

P2S1 à E2.37: ou est ton deuxième bic bleu, merci beaucoup.

E2.38 à P2S1:

P2S1: dépêchez-vous

P2S1 à E2.39: tu as fini.

Tâche 3 : trouvez deux fractions égales à $\frac{2}{3}$

E2.40 efface le tableau.

P2S1: efface tout, prenez vos cahiers de recherches, exercice d'application

P2S1 à E2.40: il faut tracer, partager ton cahier, attends voir↓

P2S1 à E2.42: ouvre ton cahier.

E2.42: ((ouvre son cahier))

*P2S1: Mais il faut trouver, il faut chercher, il faut chercher les deux fractions égales↓
(#.)*

P2S1 à E2.43: où est ton cahier de recherches, où est ton cahier de recherches ?

P2S1: dépêchez-vous il reste trois minutes.

P2S1 à E2.45: montre-moi ce que tu as trouvé, tu n'as pas encore fait, il faut chercher.

Correction collective/P2S1

P2S1: on arrête d'écrire.

Gcl: moi madame.

P2S1: oui

P2S1: très bien.

Séance d'application de la propriété énoncée : un incident didactique important

P2S1: qui va venir faire ça au tableau on va voir.

P1S2 : Oui mademoiselle.

P2S1: ...vous êtes d'accord ?

P2S1: c'est très bien mademoiselle.

P2S1: un garçon pour venir travailler, faire une deuxième fraction égale.

P2S1: oui, Trésor.

P2S1: est-ce que vous êtes d'accord ?

Gcl: non madame (deux voix se font entendre)

P2S1: taisez-vous.

P2S1: vous prenez la correction.

Tâches 4 : trouvez deux fractions égales à 10/20

P2S1: on arrête d'écrire.

Gcl: oui madame.

P2S1 à E2.56 : il faut chercher, si tu ne cherches pas comment tu vas faire pour trouver, il faut prendre un petit brouillon tu vas travailler.

P2S1: oui on arrête d'écrire.

Séance de correction collective/P2S1

P1S2 : Geoffroy allez faire le premier.

P2S1: Bien

P2S1: c'est très bien il a bien travaillé, un bon pour lui.

P2S1: mademoiselle, toi. Dépêche-toi.

P2S1 : ..., très bien.

P2S1: comme il est l'heure on va copier ça demain.

P2S1: à la maison vous allez... exercice de maison: simplifier 4/12 ; 50/150

3.3.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 32: Expressions et leurs occurrences en P2S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous, asseoir, asseyez-vous, assieds-toi, assis, t'asseoir ; baissez, baissez-les ; bavarde, bavarder ; calme ; cherche, cherchez ; regarde, regarder, regardez ; silence ; suis, suivez ; taisez-vous, tait ; travail, travaille, travailler, travaillez.	25
Gestion du temps didactique	1 min arrête arrêter continue dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez- vous dépêchez-vous... fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement seconde sonnerie stop terminé vite	16

La pression du groupe classe est manifeste : 25 fois où il y a eu nécessité de rétablir la discipline.

Le temps est une ressource pour l'enseignant et une variable didactique. Respecter le temps prévu met une certaine pression qui se voit dans le discours de l'enseignant : 16 fois où on exige des apprenants de « faire vite ».

3.4. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 2 DU PROF 2 DU LYCEE MODERNE ARRAH (P2S2)

3.4.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe p2s1

Tableau 33: Synthèse qualitative P2S2

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé: oui Yapoga, Judicael, Heliane.....
	Indiqué: oui, mademoiselle, là-bas,
	Collectif: groupe classe (Cl ou Gcl)
Gestion des absences et des retards en classe	Appel systématique ; P2S2: tu es trop en retard, reste là-bas
Maintien de la discipline en classe	Taisez-vous, du calme, silence, suivez, chercher, travailler
Gestion du temps didactique	c'est fini, dépêchez-vous, arrêter,... minute, vite, continuer demain,
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	Prenez vos cahiers de recherche, cahiers de leçons ; cahiers de brouillons, prenez la correction. Efface le tableau, dates
Rythme de la prise de notes et de travail	Le discours ne fait pas de cela

Toutes les catégories sont renseignées sauf le rythme de travail des élèves. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les extraits qui suivent.

○ Extraits du discours global relatifs à la composante sociale

Nous titrons les contextes didactiques.

Entrée :

P2S2 fait l'appel de manière exhaustive.

Séance collective de correction d'exercice: simplification de fraction/P2S2

P2S2: et on a donné des exercices de maison. Sortez vos cahiers de recherches.

P2S2 à E2.2.7: attends je vais voir.

P2S2: on va corriger l'exercice de maison.

E2.2.8 (un élève frappe à la porte)

P2S2: tu es trop en retard, reste là-bas.

P2S2: on va regarder le travail de Helena.

P2S2 à E2.2.10 ((sort ton cahier))

P2S2 à E2.11: ... (ouvre ton cahier)

P2S2: Regardez ce que votre camarade a fait

P2S2 : Vous êtes d'accord ?

Gcl : non madame (réaction timide)

P2S2 : Vous êtes d'accord ?

Gcl : non madame (réaction timide)

P2S2: ... ce n'est pas juste ce qu'a fait Eliane.

Trace écrite au tableau et dictée

P2S2: Prenez la correction et puis vous prenez vos cahiers de leçon.

P2S2: on met la date dans la marge.

P2S2 à E2.14: la date

P2S2 à E2.15: non, tu peux écrire comme ça.

P2S2 à E2.16: tu mets la date ici, et puis tu écris.

Tâche 2 : simplification

P2S2: Prenez vos cahiers de recherches, ...

P2S2: Prenez vos cahiers de recherches.

P2S2: oui Kplé

Trace écrite relative à fraction irréductible

P2S2: Prenez vos cahiers de leçons.

Tâche 3 : fraction irréductible

P2S2: vous prenez ça d'abord, quand vous finissez vous prenez votre cahier de recherches.

P2S2 à E2.28: il faut travailler.

P2S2: Essayer de faire dans vos cahiers de recherches.

P2S2: dépêchez-vous ?

P2S2 à E2.29: bien.

P2S2 à E2.30 : il faut chercher.

Séance de correction au tableau/P2S2

P2S2 : ...on va arrêter.

P2S2: Ramantta, viens au tableau.

P2S2: on arrête, on arrête d'écrire et puis suivez au tableau.

P2S2: il faut parler fort.

P2S2: oui, mademoiselle, là-bas.

P2S2: on a fini ?

Gcl: oui madame.

P2S2: on efface tout le tableau sauf la date.

P2S2: cahier de recherches, activité.

P2S2:Kplé, lève-toi pour écrire.

P2S2: dépêchez-vous, vous écrivez doucement comme ça.

Tache 4 : fractions égales

P2S2: quelqu'un pour lire l'activité

P2S2: travaillez, je vais passer regarder.

P2S2 à E2.2.42: il faut faire l'exercice.

P2S2 à E2.2.43: c'est bien.

P2S2 à E2.2.44: c'est bien.

P2S2 à E2.2.45: c'est pas juste.

P2S2 : une minute.

Gcl: moi madame.

P2S2 : Mon petit viens.

P2S2 : il faut parler fort.

Gcl: moi madame (bruyant)

P2S2 : Toi

P2S2 : bien, il faut écrire.

P2S2 : voilà, bon on va continuer demain. On va continuer vendredi.

3.4.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 34 : Expressions et leurs occurrences en P2S2

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	baissez calme cherche cherchez regarder regardez silence suivez travail travaille travailler travaillez	29
Gestion du temps didactique	arrête arrêter dépêche dépêchez dépêchez-vous fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement sonnerie terminé vite	11

Le groupe classe exerce une pression sur la pratique de classe : le rétablissement de la discipline de la classe est une activité abondante. Le temps didactique institué fait également une pression sur la pratique de classe.

3.5. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 1 DU PROF 6 DU LYCEE MODERNE D'ABOBO (P6S1)

3.5.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liee a la classe p6s1

Tableau 35 : Synthèse qualitative P6S1

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé :
	Indiqué :
	Groupe classe :
Gestion des absences et des retards en classe	Absence d'appel
Maintien de la discipline en classe	Lire silencieusement, on va prendre les garçons maintenant ; chhhh.
Gestion du temps didactique	Pressé ; arrêter ; vite ; pour aller vite, relevez les fractions ;
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	le livre de classe, p55 ; lire au tableau, prenez une feuille, ranger les livres, cahier de recherche. Cahier de leçon
Rythme de prise de notes et de travail	Aucun constat de retard dans les prises de note n'est fait dans le discours de l'enseignant

La pratique de travail en groupe ne permet pas de distinguer des élèves en retard dans les activités par rapport à la classe. Le professeur s'adresse aux petits groupes de travail qu'il a formés. Les extraits en ci-dessous donnent la régularité des expressions mentionnées dans le tableau.

○ Extraits du discours global relatifs à la composante sociale

Gestion de la situation d'apprentissage

P6S1: on va essayer de lire ce texte silencieusement ce texte.

P6S1 : Vous lisez ce texte, vous avez cela dans vos documents, le livre de classe, p55, vous pouvez lire ça là-bas, ça y est aussi au tableau.

P6S1 : Vous n'avez pas de livre. S'il n'y a pas livre, vous lisez au tableau.

P6 à E6.1.3. Il faut lire, toi tu regardes là-bas, tu peux regarder là-bas.

P6 à Gcl: ceux qui n'ont pas de livre peuvent lire au tableau, au lieu de vous asseoir pour regarder.

P6S1: vous prenez une feuille.

P6 à GE6.8.: il faut chercher.

P6 : On est pressé hein.

Gcl: moi monsieur.....

P6S1: Chhh! Cherchez.

P6S: on va arrêter.

Séance de correction collective

P6S1: tu peux prendre ta feuille où vous avez cherché.

P6S1: vous êtes d'accord avec moi hein.

Gcl: oui monsieur.

P6S1: maintenant vous rangez les livres.....

P6S1: vous ne prenez rien, ne prenez rien d'abord, ranger les livres, bien.

P6S1: maintenant on prend les cahiers de recherches. On va faire activité.

P6S1 : dépêchez-vous hein.

P6S1 : cahier de recherches....

P6S1: Allons-y vite, je vais passer pour voir hein, bien.

P6S1: allons-y.

P6S1: Oohhh!entourez-moi les fractions.

P6S1: pour aller vite, relevez les fractions.

P6S1: vous allez écrire tout français là...

P6S1: relevez vite, vite, ceux qui sont fractions là, relevez.

P6S1: Voilà, là on va allez rapidement.

Exposé de la production du groupe au tableau

Gcl: moi monsieur.....

P6S1: oui, on va prendre les garçons maintenant, allez, il faut allez avec votre production.

P6S1: c'est juste.

Gcl: oui monsieur.

P6S1: vous êtes d'accord ?

Gcl: oui monsieur.

Définition de la fraction et trace écrite

P6S1: ... vous pouvez prendre les cahiers.

P6S1 : vous prenez ça dans le cahier de leçon.

P6S1 : dépêchez-vous.

P6S1: avant de prendre ça dans le cahier de leçon on va faire un petit exercice pour voir si vous avez compris.

Correction collective au tableau/P6S1 :

P6S1: non, un groupe qui n'est pas encore passé..... tu vas écrire quoi, le.....

3.5.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 36: Expressions et leurs occurrences en P6S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	baissez calme cherche cherchez regarder regardez, regarde, silence suivez travail travaille travailler travaillez, cherchez, Chhh, silencieusement	21
Gestion du temps didactique	arrête arrêter dépêchez dépêchez-vous fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement sonnerie terminé vite, dépêchez-vous, pressé,	14

La pression du groupe classe est grande, la contrainte du temps est également visible.

3.6. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 1 DU PROF 4 DU LYCEE MODERNE D'AGBOVILLE (P4S1)

3.6.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe p2s1

Tableau 37 : structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P4S1

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé: Oui, Zaba. , Oui, Mougninga ; Oui, Frah
	Indiqué: Toi, vas au tableau ;
	Collectif: groupe classe (Cl ou Gcl)
Gestion des absences et des retards en classe	Appel non systématique
Maintien de la discipline en classe	On se tait, du silence, un peu de calme, travaillez, Suivez au tableau, On va interroger une fille. On ne bavarde pas ; Tu es déjà passé au tableau, Assieds-toi. Baissez-les. On ne parle pas. Travaillez, au lieu de bavarder.
Gestion du temps didactique	Cinq minutes, dépêchez-vous, rapidement la correction
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	Quand, on est au tableau, on parle. Déposez les bics ; faut pas tout effacer.

Rythme d'apprentissage	Vous ne travaillez pas ? Qu'est-ce que vous faites ?
------------------------	--

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les extraits qui suivent.

○ **Extraits du discours global relatif à la composante sociale**

Nous titrons les étapes du déroulement

P4S1: On se tait. Pardon, une place derrière là-bas.

Gestion des absences et des retards en classe : Appels

Appel

P4S1: Chef, tout le monde est là ?

E4.1.1 : Oui, monsieur.

P4S1: Or, ok.

P4S1 : Donc, vous prenez vos cahiers de recherches.

P4S1 : Oh, du silence. Asseyez-vous. Faut prendre place. Prends place quelque part.

Viens, assieds-toi, là.

P4S1 : Où est ton cahier de recherches ?

P4S1 : Bien. Bien. Il y aura une feuille par table.

Activité 1/P4S1

P4S1 : Bien. On va faire l'exercice un.

P8S1: Tapé, faut lire l'exercice un.

P4S1 : Oui, continue.

P4S1: Vous avez cinq minutes pour faire l'exercice.

P4S1: Vous cherchez. Vous cherchez. Oui, faites. Faites, faites sur la feuille.

P4S1 : On se tait, on se tait. Un peu de calme.

P4S1 : Oui.

P4S1 : Oui, travaille.

P4S1 : Un peu de calme.

P4S1 : Travaillez. Travaillez.

P4S1: Faut travailler ensemble.

E4.1.3 : Monsieur, on écrit ici là ?

P4S1 : Oui. Un peu de calme.

P4S1 : Travaillez ensemble.

P4S1 : Silence.

P4S1 : Oui, on continue.

Séances collectives 1/P4S1

P4S1 : Bien. On va corriger.

P4S1 : C'est quel nom ?

P4S1 : Oui, suivez, On va corriger. Suivez au tableau.

P4S1: Tiens la craie blanche. Prends la fiche.

P4S1: Suivez, suivez votre camarade. Il est au tableau.

P4S1 : Dépêche-toi.

P4S1: Quand, on est au tableau, on parle.

P4S1 : Non, il est au tableau, il va finir l'exercice.

P4S1 : Oui, Zaba. :

P4S1 : Dépêche-toi. Dépêche-toi.

P4S1: Oui, vas-y.

P4S1 : Oui, merci. A ta place.

E4.1 : Oui, monsieur.

P4S1 : Très Bien. Bien.

P4S1: Oui, Mougninga

P4S1 : Dépêche-toi.

P4S1 : Parle fort.

E4.1 : Oui, monsieur.

P4S1 : Très bien.

P4S1: Oui, Frah, au tableau.

P4S1 : Il faut parler.

E4.1 : Oui, monsieur.

P4S1 : Très bien.

P4S1: Oui, Zaba.

P4S1 : Oui.

P4S1 : Très bien. Bien.

P4S1: Bien, Vous prenez rapidement la correction.

P4S1: On va faire l'exercice deux.

P4S1: On prend rapidement la correction. On y va.

P4S1 : Vous ne prenez la correction ?

Tâches 2/P4S1 : Comparaison des Fractions de dénominateurs différents

P4S1: Oui, quelqu'un pour lire. Oui, vas-y. Faut lire à haute voix.

P4S1 : Oui. Faut lire. Point, point, un.

P4S1: Faites ça rapidement.

P4S1: Travaillez, travaillez, en groupe.

P4S1 : Eh, travaillez, y a quoi ? Y a quel problème ?

P4S1 : Travaillez. Travaillez.

P4S1: Pardon, vous avez fini ? Les trois derniers ?

P4S1 : C'est fini ? Faites le reste.

P4S1 : Oui, ici. Faites, faites.

P4S1: On travaille, on travaille.

P4S1: Oui. On se dépêche.

P4S1: Ici, vous avez fini ?

Séances collectives 2/P4S1

P4S1 : Bien, on va corriger l'exercice. Oui, au tableau.

P4S1 : Toi, vas au tableau. Prends la craie.

P4S1: Suivez votre camarade. Déposez les bics. Suivez.

E4.1 : Moi, monsieur. Moi, monsieur. Moi, monsieur.

P4S1 : Baissez-les. On ne parle pas.

P4S1 : Oui.

P4S1 : ...On est d'accord ?

E4.1 : Non, monsieur.

P4S1: Oui, Zaba.

P4S1 : Oui.

P4S1 : Bien. Merci. Un autre. On va interroger une fille. Oui, toi, tu es déjà passée au tableau. Oui, viens.

P4S1 : Suivez, suivez. On ne bavarde pas.

P4S1 : Faut parler.

P4S1 : Oui.

P4S1 : Vous êtes d'accord ?

E4.1 : Non, monsieur.

P4S1 : Mets-toi de côté, voir.

P4S1 : Vous êtes d'accord ?

E4.1 : Non, monsieur.

P4S1 : Oui. Oui. Tapé.

P4S1 : Maintenant, qui va nous rappeler la règle qu'on a vue

P4S1 : Oui. On va. Et les autres ? Oui, va au tableau.

P4S1 : On se dépêche.

P4S1 : Suivez, suivez, suivez.

P4S1 : Vous êtes d'accord ?

E4.1 : Oui, monsieur.

P4S1 : Oui.

P4S1 : Quand, on est au tableau, on parle.

P4S1 : Pardon.

P4S1: Faut parler, faut parler.

E4.1 : Non, monsieur.

P4S1 : Faut prendre le chiffon, tu vas effacer rapidement.

P4S1 : Quelqu'un d'autre pour. Toi, tu es déjà passé au tableau. Oui. Tu es déjà passé au tableau, non ?

P4S1: Oui, au tableau. Suivez, suivez.

P4S1 : Faut parler.

P4S1 : Faut parler. Est-ce que vous entendez, derrière là-bas ?

E4.1 : Oui, monsieur.

P4S1: Dépêche-toi.

P4S1 : Donc, efface, ici. Efface, là, là.

P4S1: Dépêche-toi. Non, faut pas tout effacer. Oui, vas-y.

P4S1: Dépêche-toi. Dépêche-toi. Mets-toi de côté, on va, tes camarades vont regarder.

P4S1 : Mets-toi de côté. Mets-toi de côté. Faut te mettre de côté, on va voir. Regardez. Est-ce que c'est comme ça qu'elle doit faire ?

E4.1 : Non, monsieur.

P4S1 : Qu'est-ce qu'elle doit faire ? Oui. Oui, oui, elle doit faire quoi ? Faut te mettre de côté. Ce qu'elle a fait ici. Qu'est-ce qu'elle doit faire ? Oui.

P4S1 : Faut parler fort. Quatre fois neuf est égal à combien ? Oui. Trente.....

P4S1 : Bien.

P4S1 : Ecris.

P'S1 : Bien.

P4S1: Oui, Sarah.

P4S2 : Dépêche-toi. Pardon.

P4S1 : Oui. Vous êtes d'accord ? Pourquoi ?

Des élèves : Oui, monsieur.

P4S1 : Pourquoi, Sarah ?

P4S1 : Oui

P4S1 : Oui

P4S1 : Très bien. Bien.

P4S1 : Vous prenez la correction rapidement,

Tâches 3/P4S1 : réduire des fractions aux mêmes dénominateurs

P4S1 : on va faire le petit b. Bon, on va passer au petit b.

P4S1 : Vous avez cinq minutes pour faire le petit b.

P4S1 : Qui va lire d'abord ? Oui, vas-y.

E4.1.24 : Le petit b.

P4S1 : Oui

P4S1 Bien, on travaille rapidement. Faut travailler.

E4.1.25 : Monsieur....

P4S1 : Faut travailler. Travaille, travaille. Travaillez.

P4S1: On se tait.

P4S1: Vous, vous ne travaillez pas ?

P4S1: Vous avez fini ? Faites vite, rapidement.

P4S1: Vous ne travaillez pas ? Oui, vas-y.

P4S1 : Qu'est-ce que vous faites ? Oui. Dépêchez-vous.

P4S1: Vous avez fini ? Dépêchez-vous. C'est fini ? Oui, qu'est-ce que vous faites ?

P4S1 : Oui, Ok, faites, faites.

P4S1: On se tait. On se tait.

P4S1: On travaille. Vous avez fini, ici ?

E4.1.27 : Monsieur, on a fini.

P4S1 : On se dépêche. Vous ne travaillez pas. Qu'est-ce que vous faites ? Ok. Faut travailler. Vous avez fini, ici ?

E4.1.28: Non, monsieur.

Séances collectives 3/P4S1

P4S1 : *Qu'est-ce que vous faites ? Ok. Bien, on va corriger. <2626014> "*

Tapé au tableau. Suivez, suivez. Tapé, il va passer au tableau. Suivez.

P4S1 : *Bien, voici ce que Tapé a fait, on est d'accord ?*

E4.1 : *Oui, monsieur.*

P4S1 : *Assieds-toi.*

P4S1 : *Suivez, suivez. Aidez Tapé.*

P4S1 : *Merci. Bien,*

P4S1 : *Prenez rapidement la correction.*

P4S1 : *Dépêchez-vous.*

Tâches 3/P4S1 : Somme des Fractions de dénominateurs différents

P4S1 : *On va passer à l'exercice trois.*

P4S1 : *Oui, faut lire l'exercice trois.*

P4S1 : *Silence.*

P4S1 : *Bien, vous avez cinq minutes pour faire ça rapidement.*

P4S1 : *Cherchez, cherchez.*

P4S1 : *Travaillez, au lieu de bavarder.*

P4S1 : *Travaillez. Dépêchez-vous. Pardon. Ici. Faites, faites, travaillez.*

P4S1 : *Bon, on va, on va arrêter.*

3.6.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 38 : Expressions et leurs occurrences en P4S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous asseoir asseyez-vous assieds-toi assis t'asseoir baissez baissez-les bavarde bavarder calme cherche cherchez regarde regarder regardez silence suit suivez taisez-vous tait travail travaille travailler travaillez	54
Gestion du temps didactique	une minute arrête arrêter continue dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez-vous... fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement seconde sonnerie stop terminé vite	28

Cette séance de Travaux dirigés est marquée par une forte demande de discipline et de temps: 54 fois le besoin de rétablir le calme et 28 fois de demander aux élèves de faire vite. La classe est marquée par un niveau de discipline assez bas.

3.7. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 2 DU PROF 4 DU LYCEE MODERNE D'AGBOVILLE (P4S2)

3.7.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe p2s1

Tableau 39: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P4S2

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé: oui, Yahi,
	Indiqué: oui, de l'autre côté, tu regardes derrière, viens, va au tableau ; oui vas-y.
	Collectif: groupe classe (Cl ou Gcl)
Gestion des absences et des retards en classe	Appel non systématique
Maintien de la discipline en classe	On se tait, du silence, un peu de calme, travaillez, Suivez au tableau, On va interroger une fille. On ne bavarde pas ; Tu es déjà passé au tableau, Assieds-toi. asseyez-vous
Gestion du temps didactique	Cinq minutes, dépêchez-vous, rapidement la correction
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	Quand, on est au tableau, on parle. Déposez les bics ; faut pas tout effacer, une fiche d'exercice par table
Rythme d'apprentissage	Attendez les autres, vont chercher aussi. mais vous, vous ne faites rien, vous ne travaillez pas, mais depuis,

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les extraits qui suivent

○ Extraits du discours global relatif à la composante sociale

Nous titrons les contextes didactiques

Entrée :

P4S1: donc, vous prenez votre cahier de recherches. Bien, je vais vous donner les fiches d'exercices, une fiche par table.

Tâche 1/P4S2 : Somme des fractions de même dénominateur

P4S2: oui, Yahi, oui, vas-y?

E4.2.1: ((lit l'énoncé)):

P4S1: bien, vous avez quinze minutes pour traiter l'exercice 1

P4S2: on travaille en groupe, on travaille ensemble, chacun travaille avec son voisin.

P4S2: un peu de silence.

P4S2: où est votre cahier de recherches, prenez le cahier de recherches vous allez faire rapidement.

P4S2: travaillez, travaillez.

P4S2: dépêche-toi.

P4S2 : dépêchez-vous.

Gcl: moi monsieur, (lèvent la main)

P4S2: oui.

P4S2: Bien, donc allez-y.

P4S2: il faut travailler, au lieu de

P4S2: on se dépêche.

P4S2: ok, travaillez rapidement.

P4S2: attends je vais voir ce que vous avez fait. Ça c'est quoi?

P4S2: dépêchez-vous, dépêchez-vous.

P4S2: or, il faut parler un peu fort.

P4S2: oui.

Gcl: (les élèves lèvent la main)

P4S2: oui, de l'autre côté, tu regardes derrière, viens, va au tableau.

P4S2 : suivez, déposez les stylos, suivez. On suit.

P4S2 : il faut parler, va de l'autre, viens ici, viens faire ici, tu mets exercice 1

P4S2: il faut parler.

P4S2: il faut parler fort.

Gcl: moi monsieur.

P4S2: oui, qu'est-ce qu'on doit faire?

P4S2: Oui.

P4S2: oui, Tapé.

P4S2: il faut parler.

P4S2: On est d'accord ?

Gcl: Oui, monsieur.

P4S2: bien.

P4S2: oui, on va interroger, un autre, oui, vas-y.

P4S2: suivez, suivez, suivez.

P4S2: quand on est au tableau on parle.

P4S2: parle fort.

P4S2: bien on est d'accord.

Gcl: oui, monsieur.

P4S2: bien.

*P4S2: oui, et les autres, au tableau, on va interroger ceux qui ne vont jamais au tableau.
là, oui vas-y.*

P4S2: dépêche-toi.

P4S2: il faut parler.

P4S2: dépêche-toi.

P4S2: oui, Zava.

P4S2: oui, à ta place, viens t'asseoir tu vas suivre.

P4S2: oui, il faut parler.

P4S2: vous êtes d'accord?

Gcl: Non monsieur (les élèves lèvent la main)

P4S2: oui, on est d'accord.

Gcl: oui monsieur.

P4S2: bien.

P4S2: toi tu es déjà passé, oui on va interroger une fille.

P4S2: Frah

Gcl: moi monsieur.

P4S2: oui, vous allez passer, vous allez passer. Oui, tu vas passer.

P4S2: suivez, suivez.

P4S2: il faut parler Frah.

P4S2: on est d'accord.

Gcl: oui monsieur.

P4S2: Bien.

P4S2: il faut parler fort.

P4S2: vous êtes d'accord?

Gcl: non monsieur?

P4S2: il faut parler.

P4S2: vous êtes d'accord ?

Gcl: oui monsieur.

P4S2: vous êtes d'accord?

Gcl: oui monsieur.

P4S2: oui, Tapé.

P4S2: vous les autres, vous êtes déjà passés.

Gcl: moi monsieur.

P4S2: oui vas-y.

P4S2: vous, vous êtes déjà passés. Tout le monde va passer il y a encore de l'exercice.

P4S2: tiens le chiffon, il faut essuyer là. Tu écris un peu en haut voilà.

P4S2: il faut parler, oui vas-y.

P4S2: dépêche-toi.

Gcl: moi monsieur.

P4S2: suivez.

P4S2: merci à ta place.

P4S2: il faut parler.

P4S2: On est d'accord?

Gcl: oui monsieur.

P4S2: bien.

Gcl: moi monsieur (les élèves lèvent le doigt)

P4S2: oui, et les autres, oui au fond là-bas.

P4S2: dépêche-toi, il faut parler.

P4S2: il faut parler.

P4S2: est-ce que ceux qui sont derrière là vous entendez.

Gcl: non monsieur.

P4S2: vas-y, on n'entend pas il faut parler fort.

P4S2: c'est juste.

Gcl: oui monsieur.

P4S2: bien.

P4S2: merci à ta place.

P4S2: oui, on va interroger l'autre rangée là, on va interroger aussi, voilà vas-y.

P4S2: suivez, suivez.

P4S2: il faut parler.

P4S2: quand on vient au tableau on parle pour que les autres entendent.

P4S2: il faut parler.

P4S2: on est d'accord.

Gcl: oui monsieur.

P4S2: bien.

P4S2: prenez rapidement la correction on va passer à l'exercice deux.

P4S2: quand on vous donne un travail à faire là, venez rapidement. Prenez, il y a d'autres qui n'ont pas encore fini de prendre.

Tâche 2: une fraction égale à une autre par la multiplication :

P4S2: Oui, Décile.

P4S2: suivez Décille est en train de lire.

P4S2: oui, vas-y.

P4S2: bien vous avez cinq minutes pour faire rapidement, faites, faites rapidement, faites.

P4S2 à E4.2.23: travaillez, vous avez la fiche.

P4S2 à E4.2.24: vous mettez la fiche au milieu, non vous travaillez ensemble.

P4S2 à E4.2.25: Oui, vas-y.

P4S2: attendez les autres, vont chercher aussi.

P4S2 à E4.2.26: vous avez fini.

P4S2 à E4.2.27: oui, on y va.

P4S2 à E4.2.28: oui, vas-y.

Séance d'exposé des productions individuelles au tableau

P4S2 : bien on va corriger.

Gcl: moi monsieur.

P4S2 : oui, vas-y, dépêche -toi, dépêche-toi.

P4S2: il faut parler, hein.

P4S2: un peu de silence, suivez, suivez.

P4S2: oui, on est d'accord.

Gcl: oui, monsieur.

P4S2 : bien.

Gcl: moi monsieur.

P4S2 : oui, au tableau. Toi tu es déjà passé, tout le monde va passer.

P4S2: suivez, suivez.

P4S2: oui, il faut parler.

Gcl: oui, monsieur.

P4S2: bien.

P4S2: asseyez-vous, asseyez-vous.

Gcl: moi monsieur.

P4S2: je vous ai dit celui qui dit moi monsieur, moi monsieur je ne l'interroge pas. On lève seulement le doigt. On lève seulement le doigt.

P4S2: un peu de silence, asseyez-vous suivez, suivez.

P4S2: il faut parler.

P4S2: dépêche-toi.

P4S2: lui il est déjà passé.

Gcl: oui monsieur.

P4S2: oui, ce n'est pas grave.

P4S2: suivez, on suit.

P4S2: il faut parler.

Tâche 3: une fraction égale à une autre par la division

P4S2: oui, il faut lire.

P4S2: vous avez cinq minutes pour chercher.

P4S2: on travaille.

P4S2: toi tu dors.

P4S2: travailler ensemble, ce n'est pas une seule personne qui fait.

P4S2 à E4.2.35: mais vous, vous ne faites rien, vous ne travaillez pas, mais depuis, faites rapidement.

P4S2: on travaille.

Gcl: (silence)

P4S2: Oui, Tapé.

P4S2: donc vous cherchez rapidement.

P4S2: bon on va corriger.

Séance d'exposé des productions individuelles au tableau/P4S2

P4S2: *c'est toujours les mêmes.*

P4S2: *Frah Angélique au tableau.*

P4S2: *suivez, suivez.*

P4S2: *suivez, suivez.*

P4S2: *oui, tapé au tableau.*

P4S2: *à ta place merci.*

P4S2: *toi tu es déjà passé, toi aussi tu es déjà passé.*

P4S2: *oui, vas-y.*

P4S2: *il faut parler fort. Derrière là-bas, est-ce qu'ils ont entendu.*

Gcl: *non monsieur.*

Tâche 3/P4S2 : une fraction d'un nombre

P4S2: *bien il est l'heure.*

3.7.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 40: Expressions et leurs occurrences en P4S2

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous asseoir assieds-toi assis baissez baissez-les bavarde bavarder calme cherche cherchez regarde regarder regardez silence suivez travail travaille travailler travaillez	48
Gestion du temps didactique	arrête arrêter dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez-vous fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement sonnerie terminé vite	28

La demande de discipline est encore très marquée : 48 occurrences, 48 occasions au cours desquelles l'une des expressions indicatrices au moins a été prononcée. Le niveau de discipline reste très bas. Le besoin en ressource temps est aussi marqué.

3.8. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 1 DU PROF 3 DU LYCEE MODERNE D'AGBOVILLE (P3S1)

3.8.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe

Tableau 41: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P3S1

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé : oui, Cherif
	Indiqué : venez;
	Collectif : groupe classe
Gestion des absences et des retards en classe	Appel non systématique
Maintien de la discipline en classe	Suivez,
Gestion du temps didactique	Rapidement, vous avez trois minutes, ce n'est pas la peine de copier l'exercice ; on se dépêche, il faut compléter directement,
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactique)	vos cahiers de recherches, prenez vos cahiers de leçons, on note à la suite, exercice numéro 17 p97
Rythme d'apprentissage	on attend les autres ; une minute aux autres ; l'exercice, vous ne faites pas aussi.

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions se retrouvent dans le texte transcrit du discours global de la séance de classe (Voir annexe transcription-séance de classe P3S1)

3.8.2. Analyse quantitative

Tableau 42: Expressions et leurs occurrences en P3S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous asseoir asseyez-vous assieds-toi assis baissez baissez-les bavarde bavarder calme cherche cherchez regarde regarder regardez silence suit suivez t'asseoir taisez-vous tait travail travaille travailler travaillez	5
Gestion du temps didactique	1min arrête arrêter dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez-vous dépêchez-vous fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement seconde sonnerie terminé vite	21

La demande en temps est plus forte.

3.9. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 2 DU PROF 3 DU LYCEE MODERNE D'AGBOVILLE (P3S2)

3.9.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe

Tableau 43 : Expressions et leurs occurrences en P3S2

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé : Oui N'Dri Jean
	Indiqué : oui.
	Collectif : groupe classe
Gestion des absences et des retards en classe	Appel non systématique
Maintien de la discipline en classe	Taisez-vous ; On suit, euh, les pieds en bas, Je n'ai pas dit de bavarder
Gestion du temps didactique	Rapidement, une minutes, ce n'est pas la peine de copier l'exercice ; dépêche-toi, il faut compléter directement, La prochaine fois on va corriger, P3S2: Bien on va poursuivre la prochaine fois.
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactique)	vos cahiers de recherches, prenez vos cahiers de leçons, Prend une feuille tu vas copier, dépêche-toi
Rythme d'apprentissage	Les autres sont encore sur l'exercice, P3S2: encore, une minute, On accorde du temps aux autres.

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans le texte du discours de la séance (voir annexe transcription -séance de classe P3S2)

3.9.2. Analyse quantitative

Tableau 44 : Expressions et leurs occurrences en P3S2

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous asseoir asseyez-vous assieds-toi assis baissez baissez-les bavarde bavarder calme cherche cherchez regarde regarder regardez silence suit suivez t'asseoir taisez-vous tait travail travaille travailler travaillez	16
Gestion du temps didactique	1min arrête arrêter dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez-vous dépêchez-vous... fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement sonnerie terminé vite	29

La demande en temps est plus forte : 29 occasions de demande aux élèves de de se dépêchez.

Le niveau de la discipline est assez bas.

3.10. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 1 DU PROF 5 DU LYCEE MODERNE D'ABOBO (P5S1)

3.10.1. Synthèse qualitative de la composante sociale

Tableau 45 : Expressions et leurs occurrences en P5S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé: Nguessan,
	Indiqué: oui
	Collectif: groupe classe (Cl ou Gcl)
Gestion des absences et des retards en classe	Absence d'appel
Maintien de la discipline en classe	Regardez ici
Gestion du temps didactique	Terminer le reste à la maison, dépêche-toi, deux minutes,
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	Exercice 3 page 55.
Rythme de prise de notes ou de travail	depuis là tu es sur six dixième ; depuis là, tu n'as pas encore copié, tu fais quoi....

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans le texte global de la séance (voir Annexe, transcription-séanceP5S1)

3.10.2. Analyse quantitative

Tableau 46: Expressions et leurs occurrences en P5S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	baissez calme cherche cherchez regarder regardez silence suivez travail travaille travailler travaillez	08
Gestion du temps didactique	arrête arrêter dépêche dépêchez dépêchez-vous fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement sonnerie terminé vite	02

La pression du temps est quasiment inexistante, le professeur fait peu allusion à la discipline.

3.11. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 2 DU PROF 5 DU LYCEE MODERNE D'ABOBO (P5S2)

3.11.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe

Tableau 47: Expressions et leurs occurrences en P5S2

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé: oui, Moise
	Indiqué: oui
	Collectif: groupe classe (Cl ou Gcl)
Gestion des absences et des retards en classe	Absence d'appel
Maintien de la discipline en classe	regardez ici
Gestion du temps didactique	Terminer le reste à la maison, dépêche-toi, deux minutes,
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage	Exercice 9 page 56,
Rythme des prises de notes et du travail	Aucune allusion n'est faite par le professeur

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les extraits qui suivent.

3.11.2. Analyse quantitative

Tableau 48: Expressions et leurs occurrences en P5S2

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	regarder regardez, regarde suivez travail, chercher	5
Gestion du temps didactique	minutes, rapidement, dépêche-toi, terminer	8

La séance fut très brève (un quart d'heure), les pressions du groupe classe et du temps sont relativement basses.

3.12. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 1 DU PROF 7 DU LYCEE APPLICATION JEAN PIAGET COCODY (P7S1)

3.12.1. Synthèse qualitative de la composante sociale de la classe

Tableau 49: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P7S1

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé :
	Indiqué : viens ici, mademoiselle; Bon, bon, toi tu viens. Oui,
	Collectif :
Gestion des absences et des retards en classe	Absence d'appel
Maintien de la discipline en classe	on va prendre un garçon ; est-ce que vous pouvez suivre maintenant
Gestion du temps didactique	Rapidement; je vais poser l'opération pour vous, une minute. dépêche-toi ; recopiez ça rapidement et vous avez trois minutes ; Il est presque l'heure on va passer à la correction de ce dernier exercice. faire en moins de 10 minutes, dépêche-toi: Il est presque l'heure on va passer à la correction ; on va s'arrêter là
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactique)	Fiche d'exercices, cahier d'exercice, la date d'aujourd'hui, faut pas oublier la date. tu as ton cahier ; tu as pris la correction au tableau, parle fort ? vous collez la feuille dans votre cahier d'exercice
Rythme de prise de notes et de travail	Aucune allusion n'est faite.

Toutes les catégories sont renseignées sauf le rythme de prise de notes et de travail. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les extraits qui suivent.

3.12.2. Analyse quantitative

Tableau 50 : Expressions et leurs occurrences en P7S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous asseoir asseyez-vous assieds-toi assis baissez baissez-les bavarde bavarder calme cherche cherchez regarde regarder regardez silence suit suivez t'asseoir taisez-vous tait travail travaille travailler travaillez	11
Gestion du temps didactique	1min arrête arrêter dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez-vous... fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement seconde sonnerie terminé vite	15

La pression du groupe classe est assez élevée de même que le besoin en temps.

3.13. LES EXPRESSIONS DE LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE DEROULEMENT DE LA SEANCE 1 DU PROF 8 DU LYCEE APPLICATION JEAN PIAGET COCODY (P8S1)

3.13.1. Synthèse qualitative de la composante sociale liée à la classe

Tableau 51: structure qualitative de la composante sociale liée à la classe P8S1

Sous dimension	Expressions indicatrices
Gestion de la parole en classe	Nommé :
	Indiqué : oui mademoiselle; oui chef,
	Collectif :
Gestion des absences et des retards en classe	Absence d'appel
Maintien de la discipline en classe	on se tait; suivez s'il vous plait, suivez s'il vous plait, monsieur regarder devant ; regardez, donc regardez, on travaille, on travaille s'il vous plait.
Gestion du temps didactique	il reste cinq minutes; bon stop on se dépêche ; six minutes ; comme c'est presque l'heure ;
Gestion des conditions matérielles d'apprentissage (routine didactique)	Très bien, un ban pour elle. on prend les cahiers de recherches ; parle fort
Rythme de prise de notes et de travail	tu as fini, tu as pris la correction, et puis tu es assise. Tu ne travailles pas ;

Toutes les catégories sont renseignées. Ces expressions sont développées de manière récurrente dans les textes transcrits de la séance (voir annexe-transcriptions séance P8S1

3.13.2. Analyse quantitative de la gestion du temps et de la discipline

Tableau 52: Expressions et leurs occurrences en P8S1:

Sous dimension	Expressions indicatrices	Somme des occurrences
Maintien de la discipline en classe	asseyez-vous asseoir asseyez-vous assieds-toi assis baissez baissez-les bavarde bavarder calme cherche cherchez regarde regarder regardez silence suit suivez t'asseoir taisez-vous tait travail travaille travailler travaillez	35
Gestion du temps didactique	lmin arrête arrêter continue dépêche dépêche-toi dépêchez dépêchez-vous dépêchez-vous... fin fini finir finis finissez minute minutes rapidement seconde sonnerie stop terminé vite	21

Un niveau de discipline bas et une exigence en ressource temps élevée.

IV. LES COMPOSANTES PERSONNELLES

Des déterminants de cette composante ne sont pas directement observables dans les discours et les gestes pendant la séance de classe. Outre l'approche socio biographique, construite à partir de l'entretien, des observations du discours et des gestes de chaque enseignant nous ont permis d'identifier des phénomènes doxiques, mais également singuliers qui fondent leurs actions (Idelson, 2014)²³. Ainsi, les parcours personnels et les collaborations professionnelles, les rapports aux mathématiques, à l'apprentissage et à la gestion de la classe vont constituer les informations recueillies qui vont documenter cette composante. Les résultats d'entretien et des extraits du discours et gestes en classe sont exploités dans cette section.

4.1. EXPERIENCES ACQUISES DU PROFESSEUR 1 AHP1 (S1&2)

²³ Idelson, B. (2011)

L'enseignant P1 du lycée moderne d'Arrah, professeur de collège, parcours universitaire et professionnel à l'Ecole Normale Supérieure d'Abidjan, privilégie le travail individuel par dyade et par table. Il possède huit années d'expérience professionnelle et huit ans d'enseignement des fractions en classe de sixième. Les échanges ci-dessous au cours de l'entretien entre le coordonnateur (Coord) et le professeur P1 (P1S1, P1S2) donnent quelques détails.

○ Expériences professionnelles

Coord: depuis quand tu as commencé à prendre les classes de sixième?

P1S1: chaque année, depuis que je suis ici j'ai une classe de sixième, depuis 2012.

○ Collaboration professionnelle: visite administrative non pédagogique depuis 2012

COORD. : Est-ce que depuis que tu enseignes quelqu'un a eu l'occasion de se prononcer sur ton cours, en dehors du temps où tu étais stagiaire.

P1S2 :L'année passée il y a eu des visites programmées, mais compte tenu des grèves, les inspecteurs n'ont pas pu venir, moi, j'étais programmé pour une visite, mais les inspecteurs ne sont pas venus.

COORD. : D'accord, mais est-ce qu'au niveau de votre administration locale, est-ce qu'il y a eu une occasion.

P1S2: oui, il y a eu une visite de classe.

P1S2: en ce temps y avait deux ACE, c'était deux ACE, euh..., Mr Et M..., les deux sont partis, c'était une visite de classe suivi d'entretien, c'est tout.

○ Parcours de formation

COORD. : dites-nous un peu votre parcours en maths, second C, première C,, votre parcours jusqu'à ce vous soyez prof de math.

P1S1: seconde C, première C, terminale C, Bac C, inscrit en première année Math info, et il y a eu le concours au niveau de l'ENS, BAC CAP/CM, j'ai fait la première année et la deuxième année Math Info, et après le concours BAC CAP/CM, je suis parti.

COORD. : Vous êtes prof de collège

P1S2:professeur de collège

○ **Rapport aux mathématiques**

COORD. : Est-ce que quand tu fais les cours tu les pousses à aimer les maths ?

P1S2: Oui,quand un élève n'aime pas le professeur, c'est sûr que la matière, il ne va pas l'aimer.

P1S2 : tous ceux qui ont eu des lacunes, c'est peut-être parce qu'il y a eu des différends. Donc d'abord je me maîtrise de faire en sorte de ne pas avoir d'histoire avec les élèves.

COORD. : est-ce souvent tu évoques, des métiers, des professions qui sont liés aux maths ?

P1S2: mathématiques, non pas tout à fait liés aux mathématiques, mais dans l'ensemble je leur présente certains métiers surtout liés à l'entrepreneuriat et autres.

COORD. : Par exemple, quand tu fais les cours sur le théorème de Pythagore, Thalès, qu'est-ce que tu en dis, est-ce que tu en dis plus ou tu tais totalement ?

P1S2: je raconte l'histoire de ce dernier, comment Thalès a fait pour trouver., déjà quand tu leur dis ça, il est de cette époque avant Jésus christ, ça épate les enfants.

4.2. EXPERIENCES PROFESSIONNELLES DU PROFESSEUR 5 AOP5

L'enseignant P5 du lycée moderne d'ABOBO, professeur de collège, parcours universitaire privilégie le travail collectif. Il possède six années d'expérience professionnelle et six ans d'enseignement des fractions en classe de sixième. Les échanges ci-dessous au cours de l'entretien entre le coordonnateur (Coord) et le professeur P5 (P5S1, P5S2) donnent quelques détails.

○ **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par les activités valorisant les maths**

Coord: est-ce qu'il y a un club de maths, quelque chose comme ça qui amène les enfants ?

P5S1: ici, non, l'année passée, il y a un prof qui avait évoqué l'idée de créer un club maths, mais jusque-là, il n'y a pas eu de suite. Ici, au lycée, il n'y a pas eu de suite.

○ **Collaboration professionnelle : des visites administratives**

Coord: est-ce qu'en dehors de ce que nous sommes en train de faire; l'administration, ou d'autres personnes ont visité votre cours?

P5S1: oui, oui, très souvent les censeurs, ils vont des visites de classes, ils assistent au cours du début jusqu'à la fin.

Coord2: il n'y a eu des inspecteurs qui sont venus.

P5S1: des inspecteurs aussi, des inspecteurs aussi.....

○ **Formations professionnelles**

Coord : vous-mêmes, vous avez fait seconde ?

P5S1: oui.

C: Première...

P5S1: Première C...

P5S1: oui, seconde C, première C, première D,.....

Coord2: et puis après la terminale.....

P5S1: j'ai continué en terminale, D, j'ai fait la terminale D.

Coord2: et après,

P5S1: après, j'ai fait l'université Abobo Adjame, les sciences et technologies voilà↓.

Coord : ça fait combien d'année vous enseignez la sixième:

P5S1: depuis, 2014, en juin cela va faire 6 ans.

4.3. EXPERIENCES PROFESSIONNELLES DU PROFESSEUR 3 AEP3

L'enseignant P3 du lycée moderne d'Agboville, professeur de collège, parcours universitaire, privilégie le travail individuel. Les échanges ci-dessous au cours de l'entretien entre le coordonnateur (Coord) et le professeur P3 (P3S1, P3S2) donnent quelques détails.

○ **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves pour les maths par la promotion des métiers liés aux mathématiques**

Coord2: est-ce vous leur parler des fonctions qui sont liées aux mathématiques ?

P3S1 : déjà la position d'enseignant de mathématiques, il y a plein qui veulent devenir enseignants de mathématiques, ils se disent que nous sommes jeunes nous sommes arrivés donc eux aussi, ils peuvent faire autant, pas de problèmes, d'autres veulent être ingénieurs, pilotes, ..., mais tout ça les mathématiques vont intervenir hein ... il faudrait déjà maîtriser les mathématiques

○ **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par l'histoire des savants en maths**

Coord2: quand vous faites vos enseignements qu'est-ce que vous dites des savants à vos élèves ?

P3S1: Bien ce sont des modèles à suivre, même avant de débiter le cours sur Pythagore et Thalès en classe de troisième; j'ai fait des recherches sur Thalès, je suis venu leur donner, ils ont eu le temps de lire, et regarder ce qu'ils font. Ils viennent en troisième, ils découvrent qui est Pythagore, qui est Thalès. Ils se disent, ce sont des savants, qu'est-ce qu'ils ont fait réellement, j'ai fait des recherches, sur un bout de papier, j'ai photocopié, et j'ai distribué en classe.

- **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par les activités valorisant les maths**

Coord2: est-ce dans votre établissement, il y a un club mathématique ?

P3S1: non il n'y a pas de club mathématique...

- **Parcours de formation**

Coord2 : décrivez-nous votre parcours ?

P3S1: seconde, C, première C et une terminale C, Bac et après, le bac C

P3S1: après le bac C, j'ai fait à l'université math physique et technologie, master 1

- **Collaboration professionnelle /P3S1**

Coord2: est-ce qu'il a eu des occasions où un collègue, l'administration a eu à apprécier vos élève ?,

P3S1: bon, on a eu une visite de l'inspecteur, et puis, aussi de Mme le censeur, puisqu'on venait d'arriver, ils voulaient voir comment on travaillait, ils étaient passés nous voir aussi.

4.4. EXPERIENCES PROFESSIONNELLES DU PROFESSEUR 4 AEP4

- **Parcours de formation : Cafop, universitaire suivi de ENS**

Coord : dis-nous ton parcours

P4S2: j'ai fait la seconde C, la première D, la terminale D, maintenant quand j'ai eu le Bac D, je suis allé au cafop, et puis cela j'ai suivi les cours à l'UNIVAC et après j'ai fait le concours professionnel.

- **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par la promotion des métiers liés aux maths**

Coord2 : Est-ce que vous avez déjà une fois parlé des professions liées aux mathématiques à vos élèves ?

P4S1 : Bon, très souvent, c'est l'enseignement, je l'ai dit. Maintenant, je leur par exemple, ceux qui veulent être pilotes, ceux qui veulent travailler dans les banques, on a besoin aussi des mathématiques. Et quand je demande qui veut gérer l'argent, tout le monde lève le doigt et dit, moi, je veux gérer l'argent. Je leur dis, ça, aussi, il faut aussi faire les mathématiques.

- **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par les activités valorisant les maths**

Coord2 : Est-ce que dans votre établissement, ici, il existe des clubs de mathématiques ?

P4S1 : Bon, franchement, comme, je le disais tantôt, je viens d'arriver, c'est cette année, je suis arrivé ici. Je n'ai pas... Quand, je constate qu'il n'y a pas de club mathématique ici. Franchement, il n'y a pas de club mathématique. Moi-même, j'envisage faire un club mathématique. Je vais en parler au responsable de CE, si l'an prochain, on peut commencer.

- **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par l'histoire des savants mathématiciens pour valoriser les maths**

C2 : Est-ce que vous avez eu l'occasion de parler des savants, en mathématiques à vos élèves ?

Thalès, Pythagore ?

P4S1 : C'est en troisième, quand je fais le cours sur Thalès. J'essaie de parler un peu de ces savants. Thalès, Pythagore

- **Collaboration professionnelle : visites administratives**

Coord: on a exploité le cours, on va juste parcourir un peu les questions.

P4S2: est-ce que pendant que tu as commencé à enseigner est-ce qu'il y a eu quelqu'un qui est allé suivre ton cours ?

P4S2 : mais où j'étais à "Bouna, d'abord le principal avec l'ACE, j'ai eu l'occasion d'être visité.

P4S2 : mais il y a eu un inspecteur, mais lui, il n'est pas inspecteur spécialité mathématique ; puisque à Bouna, l'inspecteur de mathématique, lui il est à Bondoukou, donc c'est celui de physique qui est venu me voir.

4.5. EXPERIENCES PROFESSIONNELLES DU PROFESSEUR 2 AHP2

- **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par les activités valorisant les maths**

Coord: il y a un club de math ici ?

P2S1: non, on a essayé de faire ça, ça n'a pas marché.

- **Rapport aux mathématiques : Accroître l'intérêt des élèves par la promotion des métiers valorisant les maths**

Coord: comment tu fais, qu'est-ce que tu fais.... est-ce que tu parles un peu des métiers qui sont liés aux mathématiques, ou des professions, ou bien tu n'en parles pas du tout ?

P2S1: hochement de la tête (signe de négation)

Coord: tu n'en parles pas du tout.

P2S1: approbation de la tête.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La pratique enseignante comporte trois segments, d'abord, tout ce qui se fait avant la séance, puis tout ce qui se dit, ne se dit pas, se fait ne se fait pendant la séance et enfin, après la séance. Avant la séance, c'est la préparation, la mise en place de ce qui va être dit et fait pendant la séance.

Avant la séance de classe

Les composantes institutionnelle et personnelle sont dominantes. Concevoir une séance de classe ne peut être envisagé uniquement en termes de préparation des fiches pour être lues en classe. Ainsi, pour modéliser cette pratique, il convient de prendre en compte ces quatre axes majeurs : les descriptions des ressources matérielles et humaines disponibles, des connaissances du curriculum prescrit et des difficultés conceptuelles des apprenants par rapport aux différents objets mathématiques à enseigner dans ce thème. Tous ces aspects ont été explorés dans cette étude.

Au niveau des ressources humaines et documentaires, nous avons noté que les collaborations tissées entre pairs sont dominées par des pratiques personnelles et informelles. Chaque enseignant explore au mieux les ressources documentaires qu'il dispose lui-même. Les échanges des documents s'organisent avec des réseaux d'amis. Le contenu standard des fiches est partagé via les réseaux sociaux. Les manuels ne sont pas disponibles chez les élèves, cela ajoute, à la préparation de la séance d'autres stratégies. Les initiatives restent isolées et parcellaires.

Recommandation : il convient d'instaurer de véritables groupes de travail pour puiser dans la compétence collective des ressources appropriées. Une construction discutée de trame de cours pour chaque titre de leçon.

Au niveau curriculaire, la chrono genèse des concepts est très peu connu, les enseignants des collèges à propos de la fraction ont une vue vague sur les injonctions institutionnelles à propos de la fraction au en classe de CM1 et de CM2. Les liaisons entre les programmes ne sont pas construites. La connaissance des prérequis relatifs à l'enseignement et à l'apprentissage des fractions en classe de sixième est insuffisante, comme le témoigne ce propos au cours des entretiens « P3S1: On va insister sur la comparaison de deux fractions, choses déjà vu en classe de CM2 ». Chaque enseignant estime ce qui est enseigné dans les classes à l'école primaire. La connaissance et l'exploitation des prérequis sont des aides importantes dans la construction des nouveaux savoirs.

Recommandation : la formation en didactique dans la discipline mathématique doit prendre en charge ce volet. Il convient avec Bucheton et Soule (2009) de tisser les apprentissages en

cours avec ceux déjà réalisés. Ce tissage donne l'intérêt à ce qui est enseigné avant et de multiplier les occasions d'utilisation du savoir enseigné ou du savoir assimilé.

Au niveau de la connaissance des difficultés d'apprentissages des fractions chez les élèves de sixième, les enseignants ont une idée. Ils soutiennent tous que les opérations d'addition ou de comparaisons faisant intervenir les fractions de dénominateurs différents posent problème aux apprenants. Certains parviennent à décrire le type de difficulté :

P3S1: il faut savoir que les élèves ont toujours eu un souci avec les fractions,

P3S1: surtout la somme de fractions, les élèves ont toujours un souci sur la somme des fractions, lorsqu'ils additionnent.

P3S1 : Exemple, ils peuvent additionner, on leur demander d'additionner $2/7$ et $11/7$, ils vont additionner carrément, les numérateurs et les dénominateurs,

Mais ce qui manque c'est l'analyse approfondie de ces erreurs pour identifier les causes. Les constater et les nommer constituent un bon départ pour construire une mémoire professionnelle sur le thème de fraction. Mais il ne suffit pas de les constater, il faut en plus les traiter en identifiant les causes. Il faut construire l'anticipation dans la conception des séances de classes en construisant un véritable mémoire professionnel.

Cette activité préparatoire n'est pas encadrée. Ce travail important doit se construire dans un cadre formel de collaboration entre pairs et superviseurs (inspecteurs pédagogiques). Chaque objet d'enseignement doit être discuté et mis en scène.

Recommandation : la supervision des pratiques par les inspecteurs pédagogiques doit évoluer de la pratique d'évaluation des pratiques enseignantes à la co-construction des pratiques enseignantes. La construction collective des pratiques de classe sur les différents thèmes de leçon devient une nécessité.

Pendant la séance de classe

Au cours de la pratique de classe, la composante méditative est dominante suivie de la composante cognitive et sociale, la composante personnelle est presque latente sur les trois segments mais difficilement observable objectivement. Nous constatons que lorsque nous isolons dans le discours de la classe (discours de l'enseignant et celui des élèves) le volet méditative est prédominant par le nombre de contextes, d'expressions, de propositions et de descripteurs qui lui sont rattachés. Ainsi, la pratique de classe est dominée par la composante méditative de la pratique enseignante. Dans cette investigation, nous allons décrire les pratiques

de classe en modélisant les composantes principalement observables comme les composantes médiative, cognitive et sociale.

- **Composante cognitive**

Au niveau de la composante cognitive, nous mettons en relief la complexité du langage mathématique et son interprétation. L'enseignement des fractions au collège donne à définir des concepts et des règles et à utiliser des signes. Au niveau de la lecture des fractions, nous avons rencontré principalement deux modèles : le modèle numérateur sur dénominateur, exemple, $13/6$ va se lire treize sur six. Le modèle « rang », le numérateur sur le rang du dénominateur, exemple $13/6$ se lit treize sixième. La fraction elle-même est définie par certains enseignants comme un quotient ou un nombre (AHP1S1, AOP6S1), mais aussi comme une écriture (CYP8S1). Le symbole barre est indiqué comme symbole de la division et exploité comme tel (AOP5S1, AOP5S2). Certaines expressions font le consensus auprès de tous les enseignants observés telles que numérateur, dénominateur, fractions égales. Mais d'autres sont diversement interprétées, c'est le cas de simplifier une fraction. Pour certains, simplifier une fraction, c'est trouver une fraction égale à une autre par la division. Ainsi on peut obtenir plusieurs fractions qui répondent à la question (AHP2S1, AHP2S2). Pour d'autres, simplifier c'est obtenir la fraction égale irréductible. Ainsi, il n'y a qu'une seule fraction qui répond à cette question (entretien P1S1, P1S2). Nous rencontrons d'autres expressions comme réduire au même dénominateur et rendre au même dénominateur qui sont employées l'une pour l'autre. Mais intuitivement ces deux mots ne renvoient pas à la même idée. Au-delà de ces différences d'interprétation, une difficulté majeure réside dans l'application de formulation de la règle pour l'obtention d'une fraction égale à une fraction donnée surtout par la technique de la division. Cette règle est ainsi formulée :

P2S1: (écrit au tableau en lisant à voix basse): on obtient une fraction égale à une fraction donnée, en multipliant ou en divisant le numérateur et le dénominateur par un même nombre non nul

Cette formulation est la même chez d'autres professeurs (AHP1S1, AOP5S1). La difficulté réside dans l'interprétation. En effet avec la technique de la multiplication on peut générer une infinité de fractions égales en ne respectant que la seule contrainte « non nulle ». Ainsi, l'opération d'obtention d'une fraction égale à une fraction donnée par la multiplication est une opération simple et élémentaire. Ce qui n'est pas le cas avec la division. Par la division la tâche

devient complexe, puisqu'elle en cache une autre. Mais la formulation de la règle donnée aux apprenants dans ces termes ne rend pas compte de cette complexité. La formulation calquée sur le modèle de l'obtention de fractions égales à une fraction donnée par la multiplication est source de difficulté dans sa mise en œuvre : les élèves choisissent spontanément tout nombre pour faire la division. Or cette opération n'est pas simple. Par conséquent la règle doit être tissée avec d'autres règles : la définition de la fraction ou les critères de divisibilité.

Recommandation : la composante cognitive est le résultat de l'interprétation des injonctions institutionnelles par chaque enseignant. La lisibilité des programmes écrits concerne à la fois la formation initiale et continue de l'enseignant mais aussi de la qualité de l'écriture du programme. Ainsi, l'enseignant construit au mieux de sa culture, la transposition didactique interne des prescriptions curriculaire. Aussi, les contours du savoir à enseigner tels que des concepts et des règles doivent être nets pour éviter des interprétations trop divergentes.

Perspectives : Cette investigation sur les composantes cognitives donne lieu à des perspectives d'ateliers de recherche sur les thèmes suivants :

Thème 1 : Langage et terminologie dans l'étude des fractions, cas de simplifier, rendre irréductible, réduire au même dénominateur, rendre au même dénominateur, fractions égales, fractions décimales, signe /, signe de la division euclidienne ; lectures des fractions.

Thème 2 : Le choix raisonné des fractions à comparer et des nombres non nuls à choisir pour obtenir une fraction égale à une fraction donnée.

Thème 3 : La transposition didactique de la fraction au collège, quel itinéraire ?

Thème 4 : la liaison entre les programmes de collèges et des écoles primaires sur les fractions.

- **Composante mediative**

Au niveau de la composante mediative, nous modélisons les pratiques d'aides développées par les enseignants. D'abord les techniques pédagogiques observées sont de trois formes, à savoir le travail collectif, le travail individuel, le travail par dyade binôme et le travail en petits groupes. Le travail collectif est pratiqué quelques enseignants (AOP5S1, AOP5S2 et AEP3S1 AEP3S2) le travail individuel est pratiqué par la majorité des enseignants (AHP1S1 ; AHP1S2 AHP2S1 AHP2S1, AEP4S1 AEP4S1, CYP7S1 CYP8S1. Ces techniques donnent lieu à deux formes de tutelles. Le modèle 1 et le modèle 2.

Modèle 1. L'élève tient la craie du professeur

'énoncé est proposé au tableau ou dans le manuel ;

La durée accordée au travail individuel est insignifiante ou inexistante, elle ne permet pas aux apprenants de traiter les tâches proposées ou de murir leur réflexion sur la question posée.

Un élève est désigné pour présenter sa réflexion en cours sur la tâche au tableau. Dans ses hésitations, l'enseignant ne le renvoie pas à sa place, mais il finit par tenir la craie. C'est la main du professeur au tableau.

L'enseignant formule des multiples sous questions ciblées très fermées à toute la classe. Ainsi, il oriente les différentes réflexions vers la réponse attendue. Les contributions des autres élèves y compris celui qui est au tableau viennent à petits pas, de partout, chaque élève apporte un segment de réponses à chaque étape de la résolution. L'enseignant accepte les réponses attendues et rejettent les autres. L'élève au tableau écrit sous la dictée des pairs et de l'enseignant. La démarche est bien interactive, mais les élèves sont guidés pas à pas à produire l'attente du professeur. Ce mode est alors de type autoritaire (Bécu-Robinault, 2018). L'image mentale qui en découle est le modèle de type « l'élève tient la craie du professeur ». Cette approche est majoritairement observée dans les pratiques (AEP3S2, AEP3S1 ; AOP5S&, AOP5S2).

Modèle 2 : itinérant

Une tâche est proposée à la classe, écrite au tableau ou sur du photocopie

Un temps de travail est accordé aux apprenants, ceux qui sont assis à la même table sont ouvertement invités à discuter et à produire une réponse commune. Au bout d'un certain, un élève est nommé pour exposer la production, La production au tableau est soumise à l'évaluation par toute la classe. La production est acceptée ou rejetée. Dans les deux cas un autre élève est interrogé pour apporter sa production. Et le processus continue.

Au niveau des aides didactiques que les enseignants apportent on peut distinguer les aides directes des aides non directes.

Les aides directes ou quasi directe : l'enseignant autorise les apprenants à lire l'attente dans un document ou l'enseignant lui-même se constitue en personne ressource qui fournit ses attentes aux apprenants, aussi, l'enseignant dévoile suffisamment la consigne au point où toutes les opérations exigibles sont explicitées, et l ne revient à l'apprenant de lire ou d'exécuter la dernière activité. Aussi les tâches sont-elles suffisamment décomposées en sous tâches élémentaires. Ce modèle est observé dans plusieurs contextes (AHP1S1, AHP1S2, AOP5S1, AOP5S2, AEP3S1, AEP3S2).

Les aides indirectes :

Aide indirecte via une sous tâche

L'enseignant propose un détour une autre tâche plus simple servant d'amorce ou de catalyseur pour permettre à l'apprenant de s'appuyer sur ses acquis pour les réinvestir dans le cas plus complexe.

Aide indirecte par la reformulation pragmatique :

Cette aide est beaucoup employée par la majorité des enseignants. L'énoncé ou les tâches sont reformulées en langages naturel ou symboliques déjà acquis par les apprenants. Remplacer diviser par deux par « la moitié » a fait entendre plus de « moi madame » (AOP5S1); de même désigner le numérateur par ce qui est « en haut de la barre » (AHP1S1) et le dénominateur de ce qui est en bas de la barre de fraction a produit un taux élevé de succès au regard du nombre de main levées après cette reformulation pragmatique. Aussi dire que la que la barre de fraction signifie la division (AOP5S1) a permis aux apprenants de calculer les quotients pour comparer les fractions pour montrer qu'elles sont égales.

Aide indirectes par la reformulation sémantique

Les expressions de l'énoncé sont remplacées par des termes synonymes ou techniquement équivalents. Remplacer quotient par division, ou la multiplication par produit ou fois, remplacer comparer par plus grand ou plus petit ou égale,

PIS2: dix multiplié par combien on va trouver 12,

PIS2: douze est égale dix fois combien?

Aide indirecte par la reformulation en changeant de registre

La reformulation n'est pas toujours au niveau sémantique. Elle peut concerner le changement de représentation. L'énoncé en texte peut être converti en schémas, en formule sous forme d'équation en graphique. On peut passer de l'oral à l'écrit ou au dessin ou au schémas ou graphique. Il y a un changement de registre sémiotique. Ici le professeur convertit l'énoncé en équation sous forme de case à remplir

PIS2 : supposons qu'on remplacer ici par une case, c'est quel nombre on va mettre dans la case ici pour trouver 12.

- **Composante sociale**

Au niveau de la composante sociale, nous distinguons deux types de groupe classe selon l'atmosphère qui émerge.

Contexte local défavorable

Les classes dans lesquelles la pression sociale est élevée. Le discours du professeur est alors très riche en expression relative à la discipline. Cette classe d'effectif 100 élèves est marquée par des appels au silence et au travail très répétés (P4S1 : 52 fois ; P4S2 :48 fois).

P4S1: On se tait, on se tait. Un peu de calme.

P4S1 : Travaillez. Travaillez.

L'atmosphère de la classe est dominée par des relances multiples liées à la discipline. Le contexte local est un obstacle à l'apprentissage, il pose problème au niveau de l'atmosphère de la classe.

Contexte local élément :

On note un appel à la discipline moins fréquent : 11 fois (CYP7S1)

Le niveau de bruit et d'indiscipline sonore est très variable, il est indiqué de 48 dans une classe à 11 dans une classe d'effectif plus réduit (60)

Perspectives de recherches et d'atelier centrés sur des thèmes généraux en didactiques.

Cette ouvre des perspective de recherche d'ateliers et de séminaires. L'observation effective des pratiques de classe demande des investigations plus approfondies ou des consensus sur certaines pratiques. Ainsi certains des thèmes suivants peuvent faire à la fois des projets de recherches comme thèmes d'ateliers ou de séminaires. Cette ouverture sur la recherche mérite de se prolonger sur la collaboration entre les chercheurs en didactiques et les praticiens de terrains.

Ce travail débouche à faire émerger plusieurs interrogations sur le plan cognitif, méditatif, sur le plan institutionnel qui appellent à des ateliers et des séminaires de renforcement de capacité. Nous donnons une liste qui s'appuie sur les faits observés et qui raison à ces thèmes.

Thème 1 : Développer l'autonomie dans l'apprentissage des fractions.

Thème 2 : Qui interroger pour une correction collective au tableau ?

Thème 3 : Elaboration et Gestion des situations d'apprentissage dans une perspective socioconstructiviste: quelles démarches en classes

Thème 4 : Gestion du temps didactique : Que faut-il faire pour mieux utiliser rationnellement le temps didactique en classe de sixième ?

Thème 5: La méthode inductive en maths, démarches et exploitations

Thème 6: les notes de participation entre récompenses et exclusions

Thème 7 : Obstacle didactique en mathématique : cas de l'application des règles d'obtention d'une fraction égale par la division.

Thème 8: parler, circuler et écrire trois gestes professionnels fondamentaux dans l'enseignement et l'apprentissage.

BIBLIOGRAPHIE

Altet, M. (2013). *Les pédagogies de l'apprentissage*. Paris cedex 14, France: Presses Universitaires de France.

Altet, M. (1997, 2013) *Les pédagogies de l'apprentissage*. Paris : PUF

Bruner, J., S. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir –faire, savoir dire*. Paris : PUF.

Borreani, J., Tavignot, P., et Verdon, R. (2000). Pratiques d'enseignement des mathématiques observées en classe de sixième. CRDP : Haute Normandie

Carrette et al. (2009) étude de l'apprentissage des nombres rationnels et des fractions dans une approche par compétence à l'école primaire : rapport de recherches financées par la communauté française (Belgique).

Choquet, C. (2016). Analyse des pratiques enseignantes, quel cadre théorique ? Le cas particulier des problèmes ouverts en cycle trois. In Bernard Calmette, Marie-France Cornus, Claudine Garcia-Debanc et André Terrisse (Coord.). *Didactique et Formation des enseignants*. PP109-118. Louvain : Presse universitaire de Louvain

Dell'Angelo-Sauvage Michèle et Coquidé Maryline (2005). De l'école au collège, le rapport aux vivants d'élèves de 10-11 ans. Quatrièmes Rencontre de l'ARDIST, pp 109-124. Montpellier

Hebert, E., et Tavignot, P. (1998). Entrez dans nos classes. CRDP : Rouen

Jameau, A. (2017). Connaissances professionnelles et travail documentaire des enseignants : une étude cas en chimie au lycée. RDST, N°15, PP.33-58.

Kermen I. et Barroso, M. T. (2016) « Activité ordinaire d'une enseignante de chimie en classe de terminale », RDST [En ligne], 8 | 2013, mis en ligne le 17 février 2016, consulté le 30 janvier 2017. URL : <http://rdst.revues.org/785> ; DOI : 10.4000/rdst.785

Koffi K.I, et Akoua D. T-G. (2015). Changement de curriculum et changement de pratiques des enseignants en poste. *Revue ivoirienne des sciences de l'éducation*, n°15 décembre ENS, Abidjan. pp. 38 à 51

Koffi, K. I. (2016). Accompagnement des enseignants débutants dans la réalisation des tâches professorales en physique-chimie. *Liens Nouvelle Série*. N°22, volume 1, décembre, pp. 53 à 73, Université Cheikh Anta Diop Dakar, Sénégal

Kouamé, K.P. (2018). Difficultés d'apprentissage des fractions en classe de sixième. Mémoire de Master professionnel, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan

Lotifogue, H., Tian, J. and Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult: *Developmental revue*, 18, PP. 201-221

Masselot, P. et Robert, A. (2007). Le rôle des organisateurs dans nos analyses didactiques de pratiques des professeurs enseignant les mathématiques. *Recherches et formation*, 56 15-32 .

Masselot, P. et Robert, A. (2012). Dynamique des pratiques enseignantes et double approche didactique et ergonomique. M. Bru, M. Altet et C. Blanchard-Laville. (Eds). *Observer les pratiques enseignantes*. 69-82.

Martinez-Ibanez (2018). Transposition didactique externe et acquisition du concept de fraction : une comparaison internationale entre onze participants aux évaluations TIMS. Thèse de didactique des mathématiques, Université Paris Descartes.

Miyakawa, T. et Winslow, C. (2009). Un dispositif japonais pour le travail en équipe d'enseignants : étude collective d'une leçon. Pp 77-90. N° 1 Vol 3. *Education et didactique*. ,

Molvinger, K., Chesnais, A. et Munier, V. (2017). L'enseignement de la masse à l'école élémentaire : pratique d'une enseignante débutante en éducation prioritaire. PP133-167. *RDST ; N° 15*

Robert, A. (2005) sur la formation des pratiques des enseignants de mathématiques du second degré. *Recherches et Formation*, N 50, pp 75-89.

Robert, A. (2001) Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques* vol. 21.1.2, pp 57-80.

Robert. A. (2008). Sur les apprentissages des élèves : une problématique inscrite dans les théories de l'activité et du développement. In F. Vanderbrouck (Coord.). *La classe de mathématique : activités des élèves et pratiques des enseignants*. PP33-43. Toulouse : Octares

Roditi, E. (2008). Des pratiques enseignantes à la fois contraintes et personnelles, et pourtant cohérente. In Vanderbrouck (cord.) *la classe de mathématique : activité des élèves et pratiques des enseignants*. PP. 73-93. Toulouse : Octares

Talbot, L. (2008). Etudier les pratiques d'enseignement. Un exemple, comparatif au collège et à l'école primaire. *Les dossiers des sciences de l'éducation*. N°19. PP.81-101

Talbot, L.(2008). Etudier les pratiques d'enseignement. Un exemple comparatif au collège et à l'école primaire. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, N° 19 ; PP 81-117 .

Thiberghien, A., Malkoun, L. et Seck, M. (2008). Analyse des pratiques de classes de physique : aspects théoriques et méthodologiques. PP 61-79. *Les dossiers des Sciences de l'Education*.

ANNEXES

ANNEXES 1 : FICHIERS DES TEXTES DES SEANCES TRANSCRITES

ANNEXES 2 : FICHIERS DES TEXTES DES ENTRETIENS TRANSCRITS

ANNEXES 3 : FICHIERS DES TABLEAUX DES OCCURRENCES IMPORTEES DU
LOGICIEL TRANSANA

ANNEXES 4 : FILMS VIDEO DES SEANCES ET DES ENTRETIENS