



AKROUR FARID

**Titre de formateur d'enseignants, de formateurs et de cadres
pédagogiques
SGEC/FORMIRIS**

UC2 - Ingénierie pédagogique et didactique

Échec et math

**« Quand la résolution d'un problème de fraction est un
obstacle dans les apprentissages. »**

Sous la direction de Catherine Eymery et de Georges Chappaz

2019 - 2020

« A la question de savoir si l'on a besoin de l'intuition pour résoudre un problème de mathématiques, il faut répondre que c'est justement ici le langage lui-même qui fournit l'intuition nécessaire. » Ludwig Wittgenstein

« Aucun domaine des mathématiques à l'école élémentaire n'est aussi mathématiquement riche, cognitivement compliqué et difficile à enseigner que les fractions, les rapports et la proportionnalité. Ces idées expriment toutes des relations mathématiques : les fractions et les rapports sont des nombres "relationnels". C'est le premier endroit où les élèves se trouvent en présence de nombres qui représentent une relation entre deux quantités discrètes ou continues, tels que $\frac{3}{4}$, plutôt qu'une quantité discrète simple (p.ex., trois pommes) ou continue (p.ex., 4 cm de corde). » Litwiller et Bright,

Sommaire

Avant-propos	5
Introduction	6
I. La description de la séquence.....	8
1. Présentation du centre de formation SCOP ADREP.....	8
1.1.1 Historique du centre de formation professionnelle de la SCOP ADREP.....	8
1.1.2 Le dispositif de formation ETAPS	10
2. LE GROUPE ETAPS Socle 2 face à la résolution de problème de fractions	12
2.1. La composition du groupe Socle 2 - passerelle.....	13
2.2. Le profil des stagiaires	13
2.3. La séquence de formation sur la résolution de problèmes	16
2.4. Le déroulé.....	18
2.5. Les interrogations	20
II. L'analyse de la séquence	22
1. La représentation de problèmes de fraction : une activité anxiogène et complexe, inaccessible sans la médiation du formateur.	22
1.1. La représentation d'un problème et les schèmes de fractions dans la résolution de problèmes.	23
1.1.1. La représentation d'un problème.....	23
1.1.2 Les schèmes de fractions dans la résolution de problèmes.	27
1.2 Le problème de la tablette : une tâche complexe hors d'atteinte des apprenants et amplifiée par l'absence de guidance.	29
1.3 Les émotions : un facteur déterminant pour la motivation dans les apprentissages et le sentiment d'efficacité personnelle.	31
III. Les mesures correctives à apporter à cette séquence de formation.....	36
1. Développer les compétences nécessaires à la résolution de problèmes en donnant du sens à la fraction et en renforçant les capacités individuelles des apprenants.	36
1.1 Comprendre et développer des compétences en résolution de problèmes.	37
1.2 Construire le sens de la fraction par le biais d'un travail d'exploration en petit groupe.....	38
1.3 Développer et renforcer ses capacités individuelles dans la résolution de problèmes	39
2. Proposition d'une nouvelle organisation de l'apprentissage autour de la résolution de problèmes de fraction.	41
2.1 Description	41
2.2 Ruban pédagogique simplifié.....	42
Conclusion.....	45
Bibliographie.....	48

Avant-propos

Le choix de la thématique sur la résolution de problèmes de fraction dans ce dossier vient de la difficulté des publics en remise à niveau à appréhender l'univers des mathématiques. J'ai formé des stagiaires dans ce domaine de 2009 à 2017 alors que je n'ai pas de formation scientifique et que j'éprouvais beaucoup de difficultés à comprendre moi-même cette matière lorsque j'étais élève. Au regard des difficultés des centres de formation à trouver des formateurs en mathématiques, ceux présents sur le centre n'ont d'autres choix que de se lancer. À ce propos, je me souviens encore de mon professeur de mathématiques de 3^e qui m'avait fait la remarque « c'est comme si je te disais qu'une carotte + une carotte est égale à 3 carottes » lorsqu'il m'avait interrogé au tableau sur un sujet dont je n'ai aucun souvenir, mais qui peut résumer à lui seul mes difficultés de compréhension de l'univers des nombres, de la géométrie et des théorèmes. J'imagine même son étonnement s'il venait à apprendre que j'ai par la suite formé à mon tour des apprenants dans le cadre des mathématiques. Prenant un peu de recul aujourd'hui, je prends conscience que je suis revenu aux mathématiques, car je ne voulais pas rester sur une représentation négative de ce domaine. Il n'en reste pas moins que l'univers des chiffres et des nombres, bien qu'il puisse présenter des difficultés, me fascine quand même. Je vois finalement ma démarche comme une revanche afin de me prouver que je suis capable de comprendre certains concepts mathématiques. C'est en replongeant dans l'algèbre et la géométrie que j'ai redécouvert des notions que je n'avais pas comprises et que j'ai pu apprendre à les comprendre. C'est d'ailleurs en concevant mes séances de formation que j'ai pu imaginer des stratégies me permettant d'expliquer simplement les contenus que j'abordais avec les apprenants.

Cependant, mon intervention reste limitée et il m'arrive régulièrement d'être confronté à des difficultés qui sont plus ou moins compliquées à dépasser. En faisant le choix de travailler sur les mathématiques et plus particulièrement sur la résolution de fraction, je comprendrais ce qui est en jeu. L'objectif étant bien sûr d'améliorer ma pratique dans la perspective où je viendrais dans l'avenir à former dans ce domaine et/ou éventuellement à accompagner de futurs formateurs sur ce sujet.

Introduction

Il est souvent difficile pour le formateur d'accorder un temps suffisant pour analyser sa pratique et ses choix lorsqu'il s'est confronté à des situations de formation où l'objectif qu'il s'était fixé avec ses apprenants a échoué. De plus, le public que nous sommes amenés à accompagner dans un dispositif tel que celui des ETAPS présente une telle hétérogénéité qu'il est parfois complexe de déterminer leur niveau de compréhension dans l'apprentissage de certaines matières. Pourtant dans l'exercice de ses fonctions, le formateur doit être en capacité de remettre en question quotidiennement sa pratique et prendre un temps d'analyse didactique.

Dans le cadre de mon expérience de formateur, c'est face au constat des difficultés d'apprentissage dans le champ de résolution de problèmes que je profite de l'opportunité de ce dossier ingénierie pédagogique et didactique pour engager une réflexion plus approfondie sur ce sujet. Parmi toutes les situations de formation que j'ai pu vivre tout au long de ma carrière, la résolution de problèmes de fractions a été la plus complexe à analyser. Mon but sera alors d'identifier les compétences, les savoirs et les connaissances qui sont mobilisés par les apprenants face à ce type d'exercice. Mais également de repérer et identifier dans ma séquence de formation les points clés qui ont conduit les stagiaires à échouer. D'ailleurs, le psychologue, Jean-Michel Hoc (1987) explique que :

« La résolution de problèmes est une activité mathématique qui requiert la mise en œuvre de connaissances de haut niveau. Il précise que cette activité fait suite à des apprentissages spécifiques tels que des activités d'automatismes et des activités dirigées par des règles »¹.

Par conséquent l'axe de mon travail dans le cadre de ce dossier doit répondre aux différentes questions qui se sont posées lorsque j'ai retranscrit ma situation de formation.

Pour ce faire, ma tâche consistera à décrire dans un premier volet la séquence de formation en présentant ma structure, son histoire ainsi que son offre de formation. Cette démarche doit apporter au lecteur un portrait le plus fidèle possible de l'organisme, son évolution au fil du temps, sa structuration mais également lui permettre de me situer au sein de celui-ci. À cette partie, s'ajoutera la présentation de la séquence de formation décrivant son contexte, le déroulé et les interrogations que la situation a suscitées. Mon cheminement me conduira plus particulièrement à présenter le groupe de formation, sa composition ainsi que les profils des apprenants et de retranscrire le plus scrupuleusement possible le scénario de la séance. Cette description s'accompagnera des différents questionnements sur les causes qui ont entraîné les

¹ Hoc J-M., *Psychologie cognitive de la planification*, 1987, Presses Universitaires de Grenoble.

stagiaires à se trouver en échec face à la résolution de problèmes de fractions. Et par conséquent, il orientera mon travail en déterminant les différents axes de réflexion possible pour comprendre ce qui s'est produit.

Dans le second volet de ce dossier, les multiples interrogations sur les éventuelles raisons déterminant l'échec des stagiaires face à la résolution du problème de la tablette, a soulevé trois thématiques de recherche. Le premier thème d'étude me conduira à décrypter les processus qui sont en question dans la représentation d'un problème mais également les obstacles qui empêchent les schèmes de l'opération de fraction de se transférer dans la résolution de problèmes. La suite de mon cheminement consistera à développer mon raisonnement vers la Zone de Développement Proximale et la nécessité du formateur à mettre en place une médiation appropriée pour une activité telle que l'exercice de la tablette. Enfin, je terminerai le développement de ma réflexion en démontrant que l'état d'anxiété dans lequel se trouvait les apprenants dans ma séquence de formation a eu un impact dans leur processus d'apprentissage et dans leur sentiment d'efficacité personnelle. Cet état a eu pour conséquence une perte de confiance en soi et une motivation inhibée.

Après avoir mis en lumière les causes qui ont provoqué l'incapacité des stagiaires à effectuer la tâche demandée pendant la séquence de formation, je proposerai une action corrective dans la perspective d'apporter des axes d'amélioration. La séquence de formation autour de la résolution de problèmes de fraction, inappropriée dans ma situation, subira des transformations importantes pour gagner en efficacité. J'exposerai les trois axes d'évolution les plus viables selon moi dans ce volet.

Je conclurai en reprenant toutes les étapes de mon raisonnement ainsi que les enseignements tirés tout au long de mon processus de réflexion dans l'écriture de ce dossier. De plus, cette étude sera l'occasion de répondre à l'objectif que je me suis fixé en travaillant cette thématique et en mettant en perspective les compétences acquises en ingénierie d'apprentissage et didactique.

I. La description de la séquence

1. Présentation du centre de formation SCOP ADREP

1.1.1 Historique du centre de formation professionnelle de la SCOP ADREP.

L'ADREP est la structure pour laquelle j'ai travaillé d'octobre 2009 à juillet 2019, date à laquelle a été prononcée sa liquidation judiciaire. Cet organisme de formation de type associatif créé en 1982 à Pertuis dans le Vaucluse a modifié son statut en 2000 pour devenir une Société Coopérative et Participative² (SCOP). Durant 37 années elle s'est développée régionalement en Provence-Alpes-Côte d'Azur pour ensuite continuer son implantation en région Rhône-Alpes Auvergne en 2013. De surcroît, elle s'était implantée sur dix zones géographiques : Cavaillon, Pertuis, Salon, Aix en Provence, Martigues, Marignane, Vitrolles, Marseille, Gardanne, Manosque, et Nice. Pendant ces dix années, j'ai travaillé sur les sites d'Aix en Provence, Pertuis, Cavaillon, Nice et Marseille.

Par conséquent, son déploiement sur diverses zones territoriales lui a permis de tisser des liens avec de nombreux partenaires locaux de la formation en mutualisant les ressources et les sites. La structure est également adhérente du Groupement d'entreprises de l'Économie Sociale et Solidaire dont l'objectif est de regrouper tous les acteurs de l'économie sociale et solidaire afin de les représenter dans les instances des pouvoirs publics et la société civile et de promouvoir la richesse du modèle qui réunit à la fois des objectifs d'utilité sociale et la contribution au développement économique local dans divers secteurs d'activité.

Les formations proposées par l'organisme sont financées par des partenaires publics et privés tels que la Région Sud anciennement PACA, les départements tels que le Conseil Départemental 13 (CD13), le CD 84, les communes, Pôle Emploi, l'OFII³, l'Union Européenne,

² Une **SCOP** est une société commerciale de type SARL ou SA, dont les associés majoritaires sont les salariés de l'entreprise. Les décisions sont prises collectivement selon le principe coopératif "une personne = une voix", indépendamment du montant de capital détenu.

³ L'Office Français de l'Immigration et de l'immigration (OFII) est un établissement sous la tutelle du ministère de l'intérieur chargé d'organiser l'accueil des demandeurs d'asile et des réfugiés sur le sol français. Sa mission dans le cadre de la formation est l'accueil et l'intégration des immigrants autorisés à séjourner durablement en France et signataires à ce titre d'un contrat d'accueil et d'intégration avec l'État.

les Entreprises et les particuliers. Les actions de formation sont également cofinancées par le Fonds Social Européen (FSE) dans le cadre de « l'Europe s'engage ».

L'ADREP est labélisée dans le cadre de la Démarche Qualité R.É.S.E.AU (Responsabilité Sociale et Environnementale pour l'Apprenant-Usager) dont l'objectif principal est de garantir aux usagers une formation répondant aux exigences du Référentiel Qualité, déterminé par la Région PACA. Elle détient également la labélisation Qualicert qui permet d'attester que les engagements de services rendus aux stagiaires de la formation professionnelle sont conformes au référentiel et lui permet par la même occasion d'avoir un avantage concurrentiel pour les réponses aux appels d'offres.

La structure a mis en place plusieurs moyens humains, organisationnels et matériels afin d'assurer son bon fonctionnement tels que :

- Une équipe de travail constituée de 42 salariés professionnels permanents et d'intervenants spécialisés.
- Un centre de ressources numériques partagées.
- Une cellule d'ingénierie de formation.

L'offre de formation que propose la structure s'étend à plusieurs domaines d'activités tels que l'insertion socioprofessionnelle et compétences de Base pour les publics éloignés de l'emploi, l'animation et le sport, les services à la personne, le secrétariat et la bureautique, l'hôtellerie et la restauration, la logistique et la sécurité, le tourisme et la vente.

Étant donné que j'ai travaillé sur différents sites de l'ADREP, il me semble nécessaire de préciser le lieu où s'est déroulée la séquence de formation que je décrirai plus loin afin de faciliter la compréhension du lecteur. Suite à l'obtention du marché public ETAPS⁴ à Nice en 2012, on m'a proposé de me muter à Nice pour que j'intervienne sur ce dispositif que je connaissais, mais également parce que je pouvais véhiculer les valeurs et le fonctionnement de l'entreprise ; cela permettait ainsi que les modalités d'organisation et les outils de la démarche qualité soient utilisés de la même manière que sur les autres sites déjà existants. Cette antenne

4 Espaces Territoriaux d'Accès aux Premiers Savoirs dont l'objectif est de permettre au bénéficiaire d'acquérir des compétences solides dans les savoirs généraux, la langue française, la culture générale, la connaissance de l'environnement social, économique et institutionnel dans l'optique d'accéder à une qualification ou un emploi.

était composée d'une coordinatrice de site et d'une équipe de quatre formateurs dont je fais partie. À l'ouverture du centre, nous avons des formations de remise à niveau et ce n'est que l'année suivante que nous avons proposé un titre professionnel d'Accompagnateur de tourisme. Par conséquent, nous avons trois groupes d'ETAPS constitués de 12 à 15 stagiaires et un groupe d'Accompagnateur de tourisme composé de 9 stagiaires.

Dans le cadre de mes activités, j'intervenais principalement auprès du public ETAPS sur les modules de compétences de base, mais également sur des modules spécifiques tels que : Se réaliser professionnellement, Prévention et Citoyenneté, Apprendre à apprendre, Les nouvelles technologies de l'information...

1.1.2 Le dispositif de formation ETAPS

Les E.T.A.P.S (Espaces Territoriaux d'Accès aux Premiers Savoirs) est un dispositif mis en place à l'initiative de la région Provence Alpes Côte d'Azur, aujourd'hui Région Sud PACA, dans l'objectif de mettre en place un SAS avant la formation qualifiante. Cette passerelle devait permettre aux publics qui sont les plus éloignés de l'emploi et dont le niveau scolaire est insuffisant de bénéficier d'une remise à niveau, et permettre de les préparer et de réduire considérablement les échecs et les décrochages en formation qualifiante.

Les publics positionnés sur ce type d'action sont des jeunes âgés de 16 à 26 ans, suivis par la Mission Locale, Pôle Emploi, CAP Emploi qui souhaitent concrétiser un projet de formation, mais qui ne possèdent pas les savoirs de base et/ou les savoir-être nécessaires pour atteindre leurs objectifs. En 2016, la formation s'est ouverte aux demandeurs d'emploi de plus de 26 ans et aux personnes qui souhaitent spontanément se former pour préparer la certification CLÉAs. La durée du parcours est variable en fonction des besoins de chaque apprenant et ce dispositif ouvre des droits à la rémunération, calculés en fonction de chaque profil. De plus, cette action de formation est organisée en entrées et sorties permanentes et chaque parcours de formation est formalisé par un contrat de formation d'une durée de 295 h renouvelable en fonction de l'atteinte des objectifs visés lors de la contractualisation. Les candidats envoyés par les prescripteurs sont reçus en amont de la formation afin de constituer leur dossier d'inscription

5 Le Cléa est une certification inscrite à l'inventaire qui couvre 7 domaines regroupant 28 unités d'évaluation. Il s'agit des savoirs communs à tout secteur d'activité qui doivent être acquis par toute personne pour assurer l'accès et le maintien à l'emploi ainsi qu'à la formation professionnelle.

et d'effectuer des tests de positionnement. Cette phase d'accueil est importante, car elle permet de repérer les freins à la formation, la motivation, les attentes et les besoins de chacun dans l'objectif d'individualiser les parcours (temps, rythme, contenus...). Pour mener à bien cette entrevue, une grille d'entretien est mise à disposition des formateurs pour faciliter ce repérage d'informations puis le candidat est invité à remplir le dossier d'inscription dès qu'il a exprimé le désir de commencer la formation. Le fait que le candidat complète lui-même son dossier d'inscription permet non seulement d'observer sa capacité à comprendre un document usuel, mais également son aisance avec l'écriture et son autonomie. Les tests de positionnement, quant à eux, permettent de cartographier le niveau d'entrée du stagiaire dans l'optique de le positionner dans le bon groupe de niveau, de déterminer avec lui les objectifs à atteindre et de définir le nombre d'heures de formation nécessaire pour y parvenir. À l'issue de cette étape, une contractualisation en double exemplaire est établie entre le formateur et l'apprenant pour que chaque partie en ait une trace, mais également pour évaluer l'atteinte des objectifs en cours de formation.

Lorsque j'ai commencé, le rythme de la formation pour un stagiaire inscrit sur le dispositif correspondait à un temps plein d'une durée de 35 heures hebdomadaire puis en 2016 une restructuration de la formation a permis de proposer une inscription sur un temps partiel ou sur un temps complet en fonction des besoins ou des disponibilités. Tous les modules proposés sur le dispositif sont en lien étroit avec des situations de la vie professionnelle et quotidienne, s'appuyant sur des documents authentiques et favorisant le développement des compétences nécessaires à la réussite de leur projet personnel.

Par conséquent le programme de l'action de formation proposé par l'ADREP s'appuie depuis 2016 sur les 7 domaines de compétences du CLÉA qui sont les suivantes :

- ▶ La communication en français.
- ▶ L'utilisation des règles de bases de calcul et du raisonnement mathématique.
- ▶ L'utilisation des techniques usuelles de l'information et de la communication numérique.
- ▶ L'aptitude à travailler dans le cadre des règles définies d'un travail en équipe.
- ▶ L'aptitude à travailler en autonomie et à réaliser un objectif individuel.
- ▶ La capacité d'apprendre à apprendre tout au long de la vie.

- ▶ La maîtrise des gestes et postures, et le respect des règles d'hygiène, de sécurité et environnementales élémentaires.

Sur le site de Nice, nous avons trois groupes ETAPS qui sont répartis en trois niveaux : débutant, intermédiaire et avancé. L'origine de cette répartition est le résultat de la spécificité du public que nous étions amenés à recevoir sur cette action de formation. En effet, la crise économique de 2008 ainsi que les crises politiques dans certaines zones géographiques ont généré un afflux de population étrangère sur le territoire français, notamment dans les grandes agglomérations. Par conséquent, les apprenants que nous avons au centre de formation étaient majoritairement des primo-arrivants qui voulaient apprendre la langue française et s'orienter vers l'emploi. En 2012, lorsque j'ai quitté le secteur d'Aix-en-Provence, Cavaillon, et Pertuis, les primo-arrivants étaient minoritaires au regard des jeunes qui étaient sortis du système scolaire, ce qui m'a conduit à revoir certains de mes contenus pédagogiques pour les adapter aux nouveaux publics que j'avais face à moi. De plus, la nouvelle mouture du dispositif a été l'occasion de retravailler mes contenus afin qu'ils soient plus en lien avec leur projet de qualification ou projet professionnel, de donner du sens à leur apprentissage et de favoriser la motivation à apprendre par le biais d'activité ludique.

Dans le cadre de cette formation, j'interviens essentiellement dans deux groupes (intermédiaire et avancé) sur les modules suivants :

- Apprendre à apprendre.
- Se réaliser professionnellement et se développer personnellement.
- Prévention et citoyenneté.
- Manipuler – maîtriser les TIC.
- Appréhender et participer à l'univers social.
- Reasonner et résoudre.

J'interviens également sur le module « Calculer et repérer » pour les groupes débutants et sur le module « rédiger, formuler et argumenter » pour le groupe avancé.

2. LE GROUPE ETAPS Socle 2 face à la résolution de problème de fractions

2.1. La composition du groupe Socle 2 - passerelle

Le groupe sur lequel je vais m'appuyer dans cet écrit est le groupe d'apprenants avancé que nous avons nommé Socle 2 vers la passerelle dans le cadre du module « raisonner et résoudre ». L'objectif de ce module vise l'approfondissement des opérations élémentaires pour conduire les apprenants à maîtriser les notions de fractions, de puissances, des équations élémentaires, et la géométrie, etc... Ce groupe est constitué de 13 stagiaires âgés de 16 à 40 ans provenant de divers horizons et dont les objectifs de formation peuvent varier en fonction de leur projet professionnel ou personnel ; certains souhaitent aller vers la qualification et d'autres se diriger vers l'emploi. Sur les quinze stagiaires présents dans le groupe, 6 sont francophones et sont de manière générale peu qualifiés ou sans qualification, excepté une stagiaire qui est diplômée d'un Bac technologique Sciences et techniques du tertiaire option secrétariat ; les 9 autres sont originaires des pays Européens et des pays hors communauté Européenne peu qualifiés à très qualifiés. De plus, ce groupe est composé de 10 femmes et de 3 hommes.

2.2. Le profil des stagiaires

Je vais décrire succinctement le profil de chaque stagiaire pour permettre au lecteur d'avoir une idée plus générale des individus qui seront dans la situation de formation que j'évoquerai par la suite.

- ▶ A.H est une jeune stagiaire algérienne de 17 ans qui vient d'arriver sur le territoire français pour rejoindre sa mère qui vit en France depuis très longtemps. C'est la seule de la fratrie qui a grandi en Algérie auprès de son père. Elle a été scolarisée jusqu'en terminale littéraire, mais ne l'a pas validé. C'est une stagiaire qui a rapidement appris les rudiments de la langue, car ses frères et sœurs aînés ont grandi en France. Elle a un très faible niveau en maths et sa compréhension de la langue française est limitée. Elle peut faire preuve de motivation face à certains apprentissages, mais peut également faire preuve de découragement ainsi qu'un manque d'intérêt face à la difficulté.

- ▶ A.S est une femme d'une quarantaine d'années, elle a fait toute sa scolarité en France et après avoir validé un Baccalauréat technologique en secrétariat, elle s'est orientée vers des études de Droit, mais sans valider aucun diplôme. Elle a travaillé de longues années en tant que femme de service dans un hôtel à Monaco et suite à un problème de

dos, elle s'est résolue à quitter son poste. Elle est en formation dans l'optique de revoir les bases en français et mathématiques pour se diriger par la suite sur un BTS Gestion administrative. Son niveau de compréhension et ses connaissances en mathématiques sont relativement bons et la formation lui permet de réactiver les notions qu'elle avait oubliées.

- ▶ B.A. est une jeune stagiaire algérienne de 24 ans qui a validé un Baccalauréat scientifique dans son pays d'origine. Elle a rejoint son conjoint en France et sa démarche de formation est axée principalement dans l'acquisition de la langue française dans l'objectif de s'orienter au départ vers les métiers de la comptabilité et au fur et à mesure de sa progression dans son parcours, vers les métiers du service à la personne ou la petite enfance. Elle est très vive d'esprit, apprend rapidement la langue française, et a un très bon niveau en mathématiques.
- ▶ C.Z est une femme d'origine algérienne d'une quarantaine d'année, elle a été orientée en formation pour acquérir des bases solides dans la langue française dans l'objectif de s'orienter vers les métiers de l'accueil, du secrétariat ou de la comptabilité. Elle a validé un baccalauréat scientifique en Algérie et a par conséquent un bon niveau en mathématiques.
- ▶ K.J est une jeune stagiaire de 17 ans originaire de Montpellier qui a rejoint sa mère qui a des problèmes de santé. Elle a été orientée par la Mission Locale pour travailler son projet professionnel et la remettre à niveau dans les savoirs de base. L'objectif à l'issue de son parcours doit lui permettre de l'orienter vers une formation qualifiante. Elle a quitté le système scolaire après sa sortie de 3^e et a un niveau médiocre en mathématiques ; elle doit pratiquement tout revoir.
- ▶ K.I est un jeune stagiaire d'origine Tchétchenne de 24 ans, il a quitté la Russie après l'obtention de son Bac littéraire et a un statut de réfugié politique. C'est un stagiaire sérieux qui a des facilités pour apprendre, mais montre très peu d'intérêt pour les maths et manifeste un peu plus de difficultés dans ce domaine. À l'issue de sa remise à niveau,

il souhaite s'inscrire à l'université de lettres de Nice pour faire une licence de L.E.A (Langues Étrangères Appliquées).

- ▶ M.V.J est une jeune femme d'origine brésilienne qui a quitté son pays dans un premier temps pour rejoindre le Portugal où vivait son compagnon et ils sont venus s'installer ensuite en France pour fuir la crise économique du pays. Elle a validé son Bac et un diplôme d'infirmière au Brésil. Son objectif à l'issue de sa formation est de pouvoir réexercer le métier d'infirmière et doit passer par une validation..... Même si elle a un peu de difficulté avec les mathématiques, elle s'en sort relativement bien lors des exercices.

- ▶ M.Z est une jeune stagiaire d'origine Italo-marocaine de 17 ans, elle est arrivée très récemment sur le territoire français en rejoignant sa sœur qui s'y était installée depuis quelques années. Elle a quitté l'Italie parce qu'elle entretenait des relations conflictuelles avec son père, mais également parce que la mère avait du mal à la gérer au quotidien ; elle avait commencé un apprentissage dans les métiers de l'hôtellerie avant d'arriver en France. Bien qu'elle ait un bon niveau en mathématiques, elle peut faire preuve de motivation comme montrer peu d'intérêt face aux apprentissages. Par conséquent, il faut très souvent la recadrer et la remobiliser en formation.

- ▶ R.V est une jeune femme d'une trentaine d'années environ, elle est d'origine roumaine et, après avoir bouclé un cursus universitaire dans l'agroalimentaire, a quitté le pays pour rejoindre la France avec son compagnon dans l'espoir de trouver un emploi. Son objectif en entrant en formation était avant tout la maîtrise de la langue française pour rapidement trouver un emploi ; ainsi c'est également l'occasion pour elle de trouver un logement, car elle vit en collocation. Elle a très bon niveau en mathématique et le module est l'occasion pour elle de continuer à parfaire ses compétences et à acquérir le vocabulaire de la langue française. Ses séances sont cependant partagées en deux temps afin de pouvoir répondre à ses besoins immédiats.

- ▶ S.A est une jeune stagiaire d'origine indienne de 18 ans, elle a déjà effectué un premier parcours de remise à niveau dans un autre organisme de formation. La Mission Locale l'a repositionnée sur un nouveau parcours ETAPS pour lui permettre de revoir les

savoirs de bases afin d'optimiser ses chances de réussite pour entrer en formation d'agent d'escalier. Même si elle a quelques difficultés en mathématiques, elle s'en sort relativement bien, car elle est motivée pour apprendre.

- ▶ S.L est une jeune stagiaire de 20 ans qui a déjà eu plusieurs parcours de remise à niveau sur d'autres organismes de formation. La Mission l'a repositionnée sur un parcours de remise à niveau, car un test de positionnement sur un CAP Petite Enfance a mis en évidence des difficultés en mathématiques et en français. C'est une stagiaire qui a très faible niveau en mathématiques et qui a beaucoup de difficulté à comprendre des consignes simples.
- ▶ V.F. K est un stagiaire d'origine Cap-Verdienne , il vit sur le territoire depuis un certain nombre d'années et a suivi sa scolarité en lycée professionnel où il a validé un CAP mécanique. Sa recherche d'emploi ne donnant pas de résultat, la Mission Locale l'a orientée sur le dispositif afin qu'il puisse travailler son projet professionnel et éventuellement envisager une orientation en formation qualifiante.
- ▶ Z.O est un jeune stagiaire de 17 ans d'origine syrienne. Il a quitté le pays en compagnie de sa mère et d'un enfant en bas âge, laissant derrière lui son père et sa soeur d'une douzaine d'années. Il a suivi sa scolarité en Syrie jusqu'au lycée dans une filière littéraire et devait s'orienter après l'obtention de son bac vers des études de Droit. Il a des difficultés et montre très peu d'appétence pour les mathématiques ; sa compréhension de la langue le freine dans sa progression des apprentissages.

2.3. La séquence de formation sur la résolution de problèmes

La séquence de formation qui suit est la dernière séance consacrée aux volets des nombres fractionnaires. Lors de la préparation de mes contenus, j'avais construit mes séances afin qu'elles suivent une progression logique pour permettre aux stagiaires d'acquérir ou ré-acquérir les calculs de fractions dans l'objectif qu'ils puissent les réinvestir dans le cadre de la résolution de problème de la vie courante. Les séances précédentes ont été consacrées à la connaissance du vocabulaire des fractions en expliquant ce qu'est un numérateur et un dénominateur, ensuite la représentation des fractions sous forme de barres, de cercle ou de carré, la transformation

d'une fraction en nombre entier et de décimaux et j'ai enfin abordé la technique opératoire des calculs de fractions. Dans la mesure où les niveaux sont différents, tous les stagiaires ne commencent pas aux mêmes endroits et je propose des contenus adaptés à leur niveau d'entrée. Dans le groupe dont il est question dans cette séquence, j'ai deux niveaux de stagiaires bien distincts, ceux qui ont un bon niveau et qui sont autonomes dans la progression des exercices, et ceux dont le niveau est faible et qu'il faut accompagner plus étroitement dans l'avancement des connaissances à acquérir.

Étant donné que j'avais élaboré les plannings de formation puisque dans le cadre de mes missions j'avais la partie coordination de l'action ETAPS, nous avons fait en sorte l'équipe pédagogique et moi de planifier les modules qui demandent le plus d'attention et de concentration en matinée. Cette démarche nous permettait d'exploiter au maximum la capacité d'attention et de concentration des stagiaires qui se situent entre 9h et 12 h. C'est dans ce laps de temps que le cerveau est plus disposé à travailler sur les apprentissages complexes. Par conséquent la séance qui est en jeu ici se déroule en matinée, le moment le plus opportun pour passer de la phase des techniques opératoires à la mise en pratique des connaissances dans le cadre de résolution de problème.

Je propose des exercices du programme de 4^e et des exercices CAP sauf pour S.L à qui je propose des exercices de niveau primaire, car son niveau est encore trop faible pour parvenir à faire les mêmes exercices que les autres. Le groupe de meilleur niveau travaillait sur les systèmes d'équations, car il maîtrisait déjà les fractions. La séance commence toujours par un rappel de ce qui a été vu la séance précédente en reprenant et corrigeant les exercices proposés alors. Cette démarche me permet de voir ce qu'il reste de ce qu'ils ont appris et me permet par le questionnement la correction des erreurs faites par le stagiaire quand la réponse n'est pas correcte. En général, je commence avec le sous-groupe de bon niveau, car il avance très vite, ce qui me permet de très rapidement les mettre en autonomie pendant que je travaille avec le deuxième sous-groupe qui demande beaucoup plus d'attention. Le début de la séquence se déroule bien et la correction des exercices m'a permis d'observer que le deuxième sous-groupe avait acquis la technique opératoire des calculs de fractions. Par conséquent, cela m'a conforté dans le choix que j'avais pris de continuer ma progression en proposant des exercices de résolution de problèmes. Je distribue les exercices pour qu'ils en prennent connaissance et les laisse en autonomie pour effectuer l'activité. Je profite de ce moment pour aller voir l'autre sous-groupe afin de vérifier leur progression, mais en restant toutefois à l'écoute des questions

des apprenants le plus en difficulté. En réalité, il ne m'a pas fallu beaucoup de temps pour constater que ce que j'avais proposé ne donnait pas les résultats escomptés.

Mais avant d'expliquer les raisons de cet échec, il me paraît nécessaire de présenter le scénario du déroulement de la séquence de formation afin de pouvoir dégager ensuite les interrogations qui en découlent.

2.4. Le déroulé

Il est environ 10 heures au moment où je donne les consignes de travail pour le sous-groupe de faible niveau. Je leur demande de lire les problèmes dans un premier temps et d'essayer de les résoudre en faisant appel à ce qu'ils avaient appris avant. Je profite de ce moment pour voir la progression du groupe de niveau supérieur et accompagner si nécessaire. Étant donné que R.V est une stagiaire de très bon niveau, je me rends auprès d'elle en premier, car nous avions convenu que ces séances sur ce module seraient décomposées en deux temps :

- ▶ Un temps où elle est sur la même activité que les autres afin qu'elle puisse travailler sa compréhension et l'acquisition du vocabulaire mathématique à travers de problèmes.
- ▶ Un temps où elle peut revenir sur des exercices grammaticaux qu'elle avait pu aborder dans le module français.

Dès l'instant où je me suis installé, le reste du groupe que je venais de mettre en autonomie à commencer à s'agiter en bavardant et chahutant entre eux. Je me retourne pour les calmer, et en leur demandant de rester concentrés sur l'exercice et que la pause allait arriver. Je pensais à ce moment-là que l'agitation était due au fait qu'ils avaient besoin de se ressourcer, car je les avais pas mal sollicités pendant la correction des exercices. Je reprends mon activité avec la stagiaire, mais je les entendais encore bavarder, demandant les uns aux autres s'ils avaient compris. Dans leur phase d'investigation, ils se sont rendu compte que j'avais proposé des exercices beaucoup plus simples à S.L, ce qui a fait réagir très rapidement A.H. qui m'a demandé si elle pouvait avoir les mêmes. Je me retourne en lui précisant que les exercices que je lui proposais lui été accessible et qu'en réfléchissant un peu, il y parviendrait. Elle me répond :

A.H : « *Oui, mais Farid, je ne comprends rien* ».

Moi : « *c'est quoi que tu ne comprends pas ?* »

A.H. : « *Tout.* »

Moi : « *Tout ? Peux-tu m'en dire plus, car « tout » ça ne me dit pas comment je vais pouvoir t'accompagner dans ton exercice. »*

A.H. : « *Ben, je sais pas... c'est tout que je ne comprends pas. »*

K.J, Z.O. me disent également qu'ils ne savent pas quoi faire et qu'ils ne comprennent pas non plus.

K.J. : « *les exercices de S.L sont plus faciles, pourquoi on n'a pas les mêmes. »*

S.L. à qui j'avais donné des problèmes de niveau Cm2 intervient en disant que ses exercices ne sont pas faciles et qu'elle ne comprend pas non plus.

Je décide de quitter la stagiaire en lui disant de continuer et de passer à autre chose après la pause pour aller rejoindre le groupe en difficulté. Les autres membres du sous-groupe n'ont à priori pas de problème, car ils ne se sont pas manifestés. Je me rends vers A.H et K.J qui sont proches géographiquement pour essayer de comprendre ce qui les freine et tenter de les accompagner pour résoudre leur problème.

Voici le problème dont il est question :

Le matin, Pierre, mange $\frac{1}{4}$ de la tablette, le midi il mange $\frac{2}{5}$ de la tablette. Le soir il mange le reste de la tablette. Quelle fraction de la tablette mange-t-il le soir ?

Moi : « *alors c'est quoi le problème, je ne comprends pas ce qui peut vous bloquer, vous devez juste résoudre les problèmes en utilisant les opérations de fractions ? »*

K.J. : « *oui, mais Farid, c'était plus simple avant parce que tu nous donnais des opérations et on devait les faire ».*

Moi : « *oui, mais dans cet exercice, on va te demander de faire la même chose, je ne comprends pas ce qui est difficile pour toi ? »*

A.H. : « *Tout. »*

Moi : « *Je t'ai déjà dit que « tout » ne voulait rien dire pour moi et que cela ne me permet pas de comprendre ce qui te bloque. »*

A.H. : « *Ben je ne sais pas ce qu'il faut que je prenne comme chiffre et si je dois faire des additions, des soustractions ou des multiplications ? »*

K.J. et Z.O. confirment ce qu'exprime leur camarade et pour ne pas abandonner S.L. devant son exercice, je lui demande si c'est la même chose. Elle me répond par l'affirmative et je leur demande donc de se regrouper. Lorsque K.J. finit la lecture à haute voix, je lui demande de reformuler avec ses propres mots ce qu'elle avait compris du problème. Elle tente de me l'expliquer et je lui demande quelles opérations peuvent lui permettre de connaître la quantité fractionnaire de la tablette de chocolat que Pierre a mangé le soir. Elle me répond en me disant

qu'il fallait qu'elle fasse une soustraction, mais qu'elle ne savait pas qu'elle fraction elle devait utiliser pour y parvenir. Je l'invite à relire le problème afin qu'elle puisse déterminer par elle-même les actions à entreprendre pour trouver la solution de l'exercice. Je lui propose avec les trois autres de travailler ensemble et de dessiner le schéma de la tablette en espérant que cela puisse les aider à répondre à la question du problème. Il ne restait que 10 minutes avant la pause et je leur ai proposé à leur retour de voir l'avancée de leurs travaux.

Au retour de pause, c'est en observant leur démarche que je me suis rendu compte que les différentes tentatives élaborées dans la synergie de ce nouveau sous-groupe ne leur permettaient pas de pouvoir résoudre le problème. Et je me suis résolu à corriger le problème, car j'avais compris qu'il ne parviendrait pas à faire les autres exercices et qu'une étape intermédiaire était nécessaire pour qu'ils puissent réussir.

Je leur demande de ranger leur document et leur propose de continuer à effectuer des calculs de fractions en attendant de leur proposer la séance suivante un contenu qui pouvait me permettre de pallier à ce problème. Le reste de la séance se déroule bien et les stagiaires prennent plaisir à effectuer leur tâche.

2.5. Les interrogations

La séance que je viens d'évoquer à susciter beaucoup d'interrogations concernant les choix que j'avais pu entreprendre en élaborant mon contenu et l'organisation de la mise en situation. Suite à cette séquence, mon premier réflexe a été de me rejouer le film en essayant de comprendre ce qu'il venait de se passer lors de cette matinée et de repérer les éléments clés de la situation afin que je puisse remédier aux problèmes. Lors de mon analyse à chaud, j'avais d'emblée écarté la difficulté des exercices, car ils me semblaient accessibles et parce ce que je les comprenais. Cependant, je pense que mon raisonnement de départ est erroné et qu'il est important de s'y arrêter, car c'est peut-être la négligence de ce paramètre qui a pu interférer dans la progression des stagiaires. Les exercices correspondaient-ils à la zone proximale de développement des stagiaires que j'avais face à moi ? D'ailleurs, quels sont les éléments subjectifs ou observables qui m'ont permis de croire que l'activité que je proposais leur était accessible ? Bien que les séances précédentes m'eussent permis d'observer qu'ils avaient compris la technique opératoire, cela suffisait-il pour estimer qu'ils pouvaient transférer leurs connaissances dans des situations de problèmes ? En somme quelles sont les étapes intermédiaires que j'ai inconsciemment négligées qui auraient permis aux stagiaires de réinvestir ce qu'ils avaient

appris dans des situations de problèmes de la vie courante ? Cette question me conduit inévitablement sur la congruence entre les situations proposées, décontextualisées du monde professionnel et les attentes du dispositif qui vise la certification du Cléa. Cet aspect me semble primordial, car il est fondamental dans la formation professionnelle. Il ne s'agit pas de reproduire le schéma classique du système scolaire, mais plutôt de faire acquérir des compétences qui seront transférables dans des situations d'emploi. Par conséquent, l'adéquation entre les compétences attendues et la mise en pratique dans une situation d'étude de cas m'auraient-elles permis d'améliorer considérablement la réussite de l'exercice ?

Lors de la séance, lorsque je questionne les stagiaires pour comprendre ce qui les bloque, ne suis-je pas tout simplement à la recherche d'informations qui me permettraient de comprendre que les bases du vocabulaire mathématiques et les connaissances spécifiques que je croyais acquises, n'y étaient pas en réalité ? Quelles différences de méthodes et de démarches y a-t-il entre les séances précédentes et celle évoquée plus haut ? Cette réflexion conduit inexorablement à s'interroger sur les compétences et les processus mobilisés lors d'une activité de résolution de problèmes ? Quelle démarche est-il nécessaire d'entreprendre pour faciliter le cheminement des stagiaires pendant leur exercice ? Mais également quelle posture et quel accompagnement dois-je adopter pour favoriser l'apprentissage et l'acquisition d'une nouvelle compétence ?

En fonction de toutes ces interrogations, ma démarche va consister dans le prochain volet de ce dossier à orienter mon analyse autour de trois thématiques principales ; celles qui me semblent aujourd'hui intéressantes à sonder parce qu'elles se présentent à moi de façon récurrente, mais également parce qu'elles me permettront dans un avenir proche d'être en capacité de créer des contenus qui prendront en compte tous les paramètres de la réussite.

II. L'analyse de la séquence

Face aux interrogations suscitées par cette séquence de formation sur la résolution de problèmes de fractions, je vais dès à présent faire l'analyse de la situation pour mettre en lumière les facteurs qui ont provoqué l'échec des stagiaires devant l'exercice proposé. Il me semble nécessaire de rappeler avant, le fait que le groupe initial est scindé en deux : un groupe dont le niveau est supérieur et travaillant sur les systèmes d'équations, et un dont le niveau est plus faible et travaillant sur les fractions. Le second sous-groupe est composé de 8 stagiaires et seuls quatre d'entre-eux sont incapables de réinvestir leurs connaissances pour effectuer la tâche demandée. Ces quatre apprenants qui sont les plus faibles en mathématiques et qui demandent un accompagnement plus spécifique n'arrivent tout simplement pas à déterminer les stratégies de résolution de problème qui pourraient leur permettre de résoudre l'exercice de la tablette de chocolat. Ce constat me conduit à m'interroger sur ce qui différencie les apprenants qui réussissent de ceux qui s'enlisent. « Comment savoir qu'il n'existe pas une autre manière de lui apprendre, qui réussirait là où j'ai échoué, avant de les avoir toutes essayées ? Comment savoir que je les ai toutes trouvées et qu'il n'en reste pas une qui a encore échappé à mon inventivité ? Comment le savoir puisque la caractéristique de l'inventivité est précisément l'imprévisible ? ».⁶ Je rejoins ici l'idée de Mérieu P. En effet, le formateur doit sans cesse remettre sa pratique en question et faire preuve d'assez de recul par rapport aux séances qu'il a pu vivre. Il doit également faire preuve d'inventivité dans les moments imprévisibles de chacune de ses séances, sans jamais déborder de son cadre. Par conséquent, l'analyse qui sera entreprise dans ce volet doit me permettre d'y répondre et proposer par la suite une remédiation afin d'apporter une solution adaptée face à une même situation d'apprentissage.

1. La représentation de problèmes de fraction : une activité anxigène et complexe, inaccessible sans la médiation du formateur.

Bien que ma séquence eût été préalablement travaillée, je me rends compte que ce qui s'est passé lors de ma séance arrive de façon récurrente face à ce type de public que sont les ETAPS. La réorganisation du dispositif m'a conduit à refondre mes contenus dans l'objectif de les améliorer, mais surtout dans le but de répondre à la commande du dispositif. Étant donné que

⁶ P. MERIEU, « le choix d'éduquer », Paris, ESF, 2003

j'expérimentais pour la première fois cette séquence de formation et bien que mes choix en termes d'exercices étaient réfléchis, j'ai négligé cependant une phase essentielle comme le niveau d'intégration des apprenants pour effectuer la tâche. De surcroît, ma démarche va consister dans un premier temps à axer mon travail de réflexion sur la notion de représentation comme structuration des actions à entreprendre pour transformer ou généraliser un schème déjà existant dans le but de l'adapter à une situation nouvelle et plus complexe. Ce premier axe doit me conduire inévitablement sur les compétences et les connaissances qui sont mobilisées dans l'activité de résolution de problèmes, en particulier, la complexité du vocabulaire des mathématiques. Mais elle doit également m'orienter vers le champ conceptuel de Zone Proximale de Développement développée par Lev Vygotski, de signifiants, signifiés et d'invariants opératoires. Dans cette partie, je prendrais le soin de mettre en exergue le conflit cognitif que les apprenants ont vécu et qui doit dans la mesure où celui-ci est bien élaboré permettre aux apprenants d'adapter un schème connu à une situation nouvelle en faisant appel à ces connaissances antérieures. Dans mon cas de figure, la question est de repérer dans le matériel les facteurs qui rendent impossible la transférabilité des connaissances dans la résolution de problèmes de fractions.

Pour terminer, je m'appuierai sur la didactique pour tenter de mettre en perspective les choix et les outils pédagogiques utilisés dans ma situation afin de comprendre les raisons qui ont conduit les stagiaires à échouer dans la tâche de résolution de problèmes de fractions. Mon cheminement devrait me conduire à mettre en lumière l'importance des émotions dans la motivation et les effets néfastes pour les apprenants quand ils se trouvent dans l'incapacité d'agir efficacement face à une situation impossible à résoudre.

1.1. La représentation d'un problème et les schèmes de fractions dans la résolution de problèmes.

1.1.1. La représentation d'un problème

Dans le cadre des séances en mathématiques que j'ai élaborées après la refonte du dispositif vers le système des compétences Cléa, la résolution de problèmes est devenue une étape essentielle pour moi car elle me permet d'identifier la maîtrise ou pas des savoirs. Elle permet ainsi aux apprenants d'utiliser les connaissances acquises en les réinvestissant dans des situations de la vie quotidienne mais également leur capacité à raisonner et donner du sens au

savoir-faire qu'ils ont pu appréhender dans les séances précédentes. Annick Fagnant, Docteur en Sciences de l'Éducation précise à cet effet que « L'apprentissage des mathématiques par la résolution de problèmes apparaît comme une démarche privilégiée pour développer des compétences et des connaissances durables chez les élèves »⁷ (Fagnant A., Demonty I., 2005). L'objectif que je me suis fixé avec les apprenants en proposant des problèmes à résoudre s'oriente bien au départ dans cette démarche alors que je suis fort de constater que mon initiative à échouer. La question est alors de savoir ce qui n'a pas fonctionné dans le but de proposer de nouvelles pistes de remédiations.

Avant de commencer toute analyse, il me paraît important de définir la notion de résolution de problème en reprenant, dans « Pédagogie, dictionnaire des concepts clés » la définition suivante : « La résolution de problème est une activité intellectuelle supérieure, considérée par bon nombre d'auteurs comme le niveau le plus complexe des activités cognitives parce qu'il mobilise toutes les facultés intellectuelles de l'individu »⁸ (Françoise Raynal, Alain Reunier, 1997). Cette définition peut être complétée par celle de Vergnaud Gérard, Psychologue, spécialiste du développement et de l'éducation qui l'illustre de la manière suivante : « Par problème, il faut entendre dans le sens large que lui donne le psychologue, toute situation dans laquelle il faut découvrir des relations, développer des activités d'exploration, d'hypothèses et de vérification pour produire une solution. »⁹ (VERGNAUD, 1986). Celle qui me semble la plus simple à comprendre provient de Jean Brun, Professeur en didactique mathématiques, qui la présente comme ceci « Un problème est généralement défini comme une situation initiale avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou opérations pour atteindre ce but. »¹⁰ (Jean Brun, Collectif, Roland Charnay, Jacques Douaire, Dominique Valentin, Jean-Claude Guillaume CM, 2005). Par conséquent, le problème proposé devait me permettre de mobiliser leurs connaissances des opérations de fractions par le biais de la résolution de problème. Ils devaient par conséquent se construire une représentation de la tâche dans le contexte d'une situation, et développer d'autres compétences que le simple fait de maîtriser le calcul opératoire.

⁷ Fagnant A., Demonty I., *Résoudre des problèmes : pas de problème ! Maths & Sens*, Editions De Boeck & Larcier, 2005, Bruxelles.

⁸ Françoise Raynal, Alain Reunier, *Pédagogie, dictionnaire des concepts clés*, ESF, 1997, Paris

⁹ Vergnaud G., « *Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques* » *Grand N*, n°38 CRDP de Grenoble, novembre 1986, p. 22.

¹⁰ Jean Brun, Collectif, Roland Charnay, Jacques Douaire, Dominique Valentin, Jean-Claude Guillaume *Apprentissages numériques et résolution de problèmes CM*, Hatier, 2005, Paris, p. 2

Voici le problème de la tablette : Le matin, Pierre, mange $\frac{1}{4}$ de la tablette, le midi il mange $\frac{2}{5}$ de la tablette. Le soir il mange le reste de la tablette. Quelle fraction de la tablette mange-t-il le soir ?

Après la lecture individuelle de cet énoncé par les stagiaires, il ressort que le sentiment éprouvé pour une partie du sous-groupe soit un inconfort représenté par leur déstabilisation face à la tâche proposée. Une partie du sous-groupe en question a pu traiter l'exercice tandis que A.H, K.J, S.L, O.Z ne l'ont pas compris. Guy Brousseau explique à ce sujet que : « « comprendre » c'est alors être capable de reconnaître des occasions d'utiliser le savoir et d'investir ainsi des champs nouveaux »¹¹ (G. Brousseau, 1987). A.H m'interpelle pour me demander un exercice différent parce qu'elle ne comprend pas l'énoncé du problème. Elle m'envoie alors tout bonnement un signal qui aurait dû me faire réagir et me conduire à identifier ce qui gêne sa compréhension. En réalité, elle exprime par ses propres mots : « je ne comprends rien et c'est tout que je ne comprends pas » son incapacité à la fois à traiter le problème et son incapacité à mettre en œuvre les savoirs antérieurement acquis dans l'exercice proposé. L'article de G. Brousseau illustre bien les raisons qui empêchent l'apprenant à réinvestir son savoir car pour lui :

« l'élève qui comprend peut « raisonner » sur son savoir, l'analyser ou le combiner à d'autres, le reformuler ou le valider par un recours à divers systèmes plus ou moins formels, mais identifiables aux aussi. En ce sens, produire une preuve d'un théorème, ou la solution d'un problème est une certaine preuve de compréhension »¹² (G. Brousseau, 1987).

De ce fait, les conditions d'exercice que je propose ne permettent pas aux apprenants de réussir la tâche. Les différents schèmes de la fraction intégrés lors des séances précédentes ne peuvent s'adapter à la nouvelle situation proposée. Il est important de préciser que le public du dispositif ETAPS a rencontré des difficultés dues à des troubles d'apprentissage, ou a décroché du système scolaire avec des savoirs de base non acquis, voire partiellement. Et ce qui caractérise ce type de profil de stagiaire, c'est justement leur difficulté dans la résolution de problèmes. Les raisons à cela sont souvent liées au fait qu'ils ne savent pas lire le problème, qu'ils ne parviennent pas à déterminer les opérations nécessaires pour effectuer la tâche, ni à extraire les

¹¹ G. Brousseau, article « Représentations et didactique du sens de la Division » LADIST Bordeaux 1, 1987 pp. 1 - 17

¹² G. Brousseau, *op. cit.*

informations pertinentes de la situation ou à réinvestir leurs savoirs dans une nouvelle de mise en situation. La réponse de A.H illustre bien mon propos lorsqu'elle me dit : « *Ben je ne sais pas ce qu'il faut que je prenne comme chiffre et si je dois faire des additions, des soustractions ou des multiplications ?* ». Je me rends compte au travers de mon début d'analyse que j'ai négligé les étapes qui auraient permis aux apprenants de se confronter plus facilement à la tâche. Je rejoins d'ailleurs la vision d'Annie Feyfant expliquant que « les difficultés des élèves en résolution de problème tiennent à la complexité et à l'interactivité des compétences qu'ils doivent mettre en œuvre. »¹³ (A., 2015,). Dans mon cas, la tâche nécessitait la compréhension du texte et la représentation que le sujet se construit face à l'exercice, le choix de l'opération et son utilisation pour résoudre le problème. Il paraît évident que ma démarche n'a pas pris en compte ce facteur et qu'il est important de déterminer des stratégies didactiques plus efficaces que celles proposées. De plus, le fait de croire que maîtriser la technique opératoire faciliterait l'accès à une tâche plus complexe comme la résolution de problèmes, est un leurre de ma part. Par ailleurs une étude de Fayant en 2005 vient confirmer ma croyance erronée. En effet d'après son étude, les élèves :

« qui ont appris des techniques opératoires de façon systématique et sans lien avec des problèmes à résoudre, n'utilisent pas ces techniques lorsqu'ils se trouvent ensuite confrontés à un problème mathématique, mais utilisent préférentiellement leur raisonnement intuitif. Il serait nécessaire, selon l'auteur, de mettre en place un enseignement précoce de la résolution de problèmes, avant même que les procédures ne soient totalement maîtrisées, de manière à ce que l'apprentissage de celles-ci se fasse de manière conjointe. Les techniques et procédures ainsi apprises seraient davantage mobilisables, notamment grâce au fait qu'elles permettent de donner davantage de sens aux symboles mathématiques. »¹⁴ (Marcel Crahay, Marion Dutrévis, 2015)

En somme, le fait d'avoir une connaissance sur les techniques opératoires des fractions ne suffit pas, comme je l'avais imaginé en proposant ce type d'exercice, pour permettre à certains stagiaires d'être en capacité de solutionner le problème.

¹³ Feyfant A., *La résolution de problèmes mathématiques au primaire.*, Dossier de veille de l'IFÉ, n° 105, novembre 2015, ENS de Lyon.

¹⁴ Marcel Crahay, Marion Dutrévis, *Psychologie des apprentissages scolaires*, De Boeck Supérieur, 13 oct. 2015, p 217

1.1.2 Les schèmes de fractions dans la résolution de problèmes.

Par conséquent les obstacles qui empêchent les apprenants à faire l'activité me conduisent désormais à constater que les schèmes existants et déterminants l'action à entreprendre, requièrent un paramétrage. Ainsi le fait de réajuster ma démarche devrait leur permettre d'être en capacité de transformer leurs schèmes pour les adapter à la nouvelle situation rencontrée. Avant toute initiative d'analyse, il me paraît essentiel d'expliquer le concept de schème en reprenant les deux définitions complémentaires de Gérard Vergnaud :

- ▶ Définition 1 : « le schème est une forme invariante d'organisation de l'activité et de la conduite pour une classe de situation déterminée »¹⁵ (Vergnaud, 2007)
- ▶ Définition 2 : « les composantes du schème (but, règles, invariants opératoires, inférences) → Le schème est une totalité dynamique fonctionnelle : sa fonctionnalité est celle de cette totalité entière ; non pas de telle ou telle composante seulement. Mais l'analyse des composantes du schème n'en est pas moins essentielle à la théorie, si l'on veut comprendre comment un schème peut efficace ou non. » (Vergnaud, 2007)

Dans ma situation, la fraction peut être spécifiée selon Grégoire et Meert comme « des nombres rationnels »¹⁶ (Grégoire J. & Meert G., 2005) correspondant au quotient de deux nombres entiers qui peut s'exprimer sous la forme d'une fraction commune $\frac{3}{4}$ ou d'une écriture décimale (0,75).

Dans mon exemple de problème, les schèmes de proportionnalité et d'équivalence, composés de sous schèmes tels que la mesure, le quotient, le rapport et l'opérateur et la notion de partie d'un tout, sont essentiels pour comprendre le concept de la fraction. Selon la vision de Vergnaud la fraction revêt alors quatre aspects essentiels :

- Opérateur fractionnaire/quantité fractionnaire.
- Grandeur discrète/grandeur continue
- Grandeur non mesurée/grandeur mesurée par un nombre
- Rapport partie-tout/rapport entre parties différentes

Lorsque que A.H et les autres stagiaires me rapportent qu'ils éprouvent une réelle difficulté à utiliser les données de l'exercice et quelle activité à entreprendre pour mobiliser les savoirs en question, montrent à quel point ils n'arrivent pas à déduire le bon raisonnement pour solutionner

¹⁵ Gérard Vergnaud, *apprentissage et développement : apprendre, se former et agir, Recherche en Éducation n°4, octobre 2007 pp. 6 - 7*

¹⁶ Grégoire J. & Meert G. (2005) *L'apprentissage des nombres rationnels et ses obstacles, In M.-P. Noël (Ed.), Les troubles du calcul (pp 223- 251). Marseille : Solal*

le problème. C'est l'article de Gérard Vergnaud qui permet d'illustrer le mieux ce qui s'est passé dans ce moment charnière en introduisant le concept d'invariant opératoire : concepts en acte et théorèmes en acte. Selon lui « La fonction principale des invariants opératoires est de prélever et de sélectionner l'information pertinente et d'en inférer des conséquences utiles pour l'action, le contrôle et la prise d'information subséquente. »¹⁷ (Vergnaud, 2007) Dans ce cas de figure le concept de fraction dans la résolution de problème, composé lui-même d'une multitude de théorèmes, n'est visiblement pas compris par les stagiaires puisqu'ils sont incapables de l'utiliser dans l'exercice que je propose. De plus, lorsque je demande à K.J, après la lecture de la situation de la tablette de chocolat, la démarche qu'elle doit entreprendre pour trouver la solution, elle me répond en me disant « qu'il fallait qu'elle fasse une soustraction, mais qu'elle ne savait pas quelle fraction elle devait utiliser pour y parvenir. » montre qu'il y a un problème de conceptualisation. Les inférences qui sont la dernière composante du schème pour G. Vergnaud montrent bien que le stimuli de la fraction n'engendre pas forcément l'activité. Le stagiaire n'est pas capable d'en induire son utilisation ni les différentes étapes qui peuvent lui permettre d'élucider la fraction de la tablette qui reste à Pierre le soir. D'après lui :

« Les inférences et les règles restent presque toujours implicites, et même souvent inconscientes. Les règles d'action, de prise d'information et de contrôle sont la traduction pragmatique des théorèmes-en-acte : elles traduisent principalement le fait que les variables de situation peuvent en général prendre plusieurs valeurs, et que les sujets sont en mesure de s'adapter à ces différentes valeurs. »¹⁸ (Vergnaud, 2007)

Par conséquent, l'adaptation des apprenants face à la situation nouvelle que je mets en place en proposant le problème de la tablette ne peut pas s'enclencher puisqu'ils n'ont pas les ressources nécessaires pour le faire. L'expérience vécue dans cette séquence de formation montre que les savoirs de la technique d'opération de fraction ne peuvent se généraliser, car je n'ai jamais offert l'occasion de l'expérimenter dans un champ pratique. Ce qui fait qu'il est difficile de passer d'un apprentissage par conditionnement où le stagiaire applique une règle en dehors de tout contexte à une généralisation de la règle dans une situation concrète. Ainsi le savoir sur la

¹⁷ Gérard Vergnaud, *apprentissage et développement : apprendre, se former et agir, Recherche en Éducation n°4, octobre 2007*

¹⁸ Gérard Vergnaud, *op. cit.*

technique opératoire ne peut pas se transformer en connaissance et conduire les apprenants à valider l'intérêt et la validité des savoirs qu'ils ont intégrés.

1.2 Le problème de la tablette : une tâche complexe hors d'atteinte des apprenants et amplifiée par l'absence de guidance.

La particularité du public ETAPS, dont la caractéristique présente une grande hétérogénéité dans le développement des capacités en mathématiques, demande au formateur une vigilance accrue dans le choix des exercices qu'il propose. Et bien que mon expérience et ma formation m'aient permis de recourir à mes connaissances sur le niveau d'intégration des apprenants, je prends conscience que je n'ai pas assez tenu compte de ces différences, entraînant ainsi l'incapacité des apprenants à effectuer la tâche demandée. La question qui se présente à moi est la suivante : le matériel que je propose permet-il de leur permettre de résoudre l'exercice sans avoir mesuré le niveau de difficulté ? En d'autres termes, suis-je dans la bonne Zone Proximale de développement défini par Lev Vygotski ? En réalité, en prenant en compte les constats élaborés dans la partie précédente et ma démarche consistant à laisser les stagiaires seuls face à l'exercice dans l'objectif de construire leurs connaissances en s'appuyant de leurs savoirs. Il paraît évident que la réponse à cette interrogation est négative et je vais tenter de le démontrer en commençant par définir ce qu'est la Zone Proximale de développement. Elle peut se définir de la façon suivante : c'est la distance entre ce que l'apprenant peut effectuer ou apprendre seul et ce qu'il peut apprendre uniquement avec l'aide d'une personne plus experte. Et donc, « La zone proximale de développement se situe entre « [. . .] le niveau de développement actuel de l'élève qui est déterminé par sa capacité à résoudre seul un problème et le niveau de développement potentiel, qui lui, est déterminé par sa capacité de résoudre un problème avec le soutien d'un adulte ou avec la collaboration d'un pair plus compétent que lui. »¹⁹ (Vygotski L, 2004) Durant ma séquence A.H et K.J me font part de leur difficulté à faire l'exercice et me demandent le même type d'exercices que S.L car ils estiment qu'ils leur sont plus accessibles. Ces propos sont les premiers signes qui mettent en lumière que la tâche que je propose est hors de portée pour eux, mais que c'est également le cas pour S.L, à qui j'ai donné des exercices d'un niveau inférieur. De plus, je prends conscience que non seulement je les laisse seuls face à l'exercice, mais également que ma guidance est rudimentaire. En effet, en dehors du fait de leur demander de m'expliquer ce qui les bloque, de leur proposer de s'aider de schéma et de

¹⁹ Vygotski L, cité par Bruner J, *Savoir faire, savoir dire*. Paris, PUF, 2004, 313 p., p.287,

travailler en groupe, je ne les aide pas dans leur processus d'apprentissage. La démarche d'apprentissage nécessite une médiation plus importante, car ils n'ont pas les schèmes adéquats pour faire face à la situation. D'autre part, en supposant que j'aurais eu la bonne démarche de guidance, il me paraît évident à ce niveau de mon analyse qu'elle n'aurait pas été suffisante. Dans le cas de A.H. et de O.Z, la résolution de la situation de la tablette est considérablement freinée par la compréhension de la langue, et, pour K.J et S.L, par l'incapacité cognitive d'entreprendre l'activité en faisant du lien entre ce qu'ils ont pu voir et le cas de la tablette. En somme, les images, les symboles et les mots sont insuffisants, car ils n'ont eu aucun espace où ils auraient pu l'expérimenter. Il aurait fallu mettre en place en amont des situations de manipulation pour renforcer leurs savoirs et les conduire ainsi à l'acquisition de concept plus complexe. Mon approche est trop difficile, ce qui ne favorise pas l'apprentissage, entraînant dans son sillage la frustration et la perte de confiance des apprenants. De plus ma conviction de départ supposant que les apprenants sont en capacité de reproduire l'utilisation de la technique opératoire dans un cadre problème est erroné. Pour Vygotski, l'individu ne peut imiter que ce qui se trouve dans la zone de ses propres possibilités intellectuelles : « Si je ne sais pas jouer aux échecs, quand bien même le meilleur joueur d'échecs me montrerait comment il faut jouer une partie, je ne saurais pas le faire ... Pour imiter, il faut que j'aie une certaine possibilité de passer de ce que je sais faire à ce que je ne sais pas faire »²⁰. (Vygotski L., 1997,) Cette analogie s'applique à ma situation car le fait est que les stagiaires ne savent pas résoudre le problème alors que je leur ai montré comment effectuer des opérations de fractions, savoir qui ne peut pas déterminer seul le fait d'être en capacité d'utiliser ces mêmes opérations en situation.

Dans le problème de la tablette, l'apprenant doit de plus enchaîner plusieurs opérations pour aboutir au résultat de la fraction de ce que Pierre a finalement mangé le soir. Par conséquent, cela suppose dans un premier temps de déterminer le choix des données et l'opération à effectuer puis de faire les opérations décidées. De surcroît, pour conduire l'apprenant à développer et enrichir son savoir, il doit avoir identifié le sens de la fraction pour la transférer dans une situation concrète. À ce propos G. Vergnaud introduit la notion de signifiant et signifié où le sens apporté à la situation ne concorde pas totalement à la signification des mots dans le cadre des mathématiques. Dans le livre « le cognitif en didactique des mathématiques » rédigé par François Conne et Gisèle Lemoyne :

²⁰ Vygotski L., *Pensée et langage, édition La dispute, 1997, Paris*

« Le problème du sens selon Saussure peut être exprimé de la façon suivante : nous disposons d'objets pour communiquer par le langage oral et écrit, ce sont les mots, les symboles et les gestes (signifiants). Ces objets n'existent pas seuls car ils sont liés irrémédiablement aux concepts et notions auxquels ils renvoient (signifiés). »²¹ (François Conne, Gisèle Lemoyne, 1999,)

Dans mon cas de figure, le concept de fraction va nécessiter la connaissance du nombre pour comprendre sa représentation et le sens des opérations permettant de saisir la compréhension de sa transformation. En réalité, les stagiaires en se confrontant à l'exercice n'ont pas développé un sens concret du nombre puisqu'ils ne le connaissent que dans la pratique Stimuli → réponse. Et d'autre part, ils n'ont pas une connaissance solide des opérations, car aucun lien n'a été fait de ma part dans les séances précédentes entre le concept de la fraction et les expériences de la vie quotidienne. Ces deux ensembles sont donc complémentaires et indissociables pour pouvoir résoudre un problème. De plus, ma démarche de formateur en tant que médiateur dans l'apprentissage n'existe pas puisque mes interactions avec les stagiaires en difficulté ne me conduisent pas à entrevoir la signification qu'ils peuvent donner au problème. En effet, je leur demande uniquement de me lire le problème, de me reformuler la consigne et demander quelles opérations ils doivent effectuer. En somme, je ne me permets pas de les solliciter pour identifier leur cheminement en matière de vocabulaire et de construire le sens approprié que prends l'opération de fraction dans l'exercice proposé.

1.3 Les émotions : un facteur déterminant pour la motivation dans les apprentissages et le sentiment d'efficacité personnelle.

Les apprenants qui constituent le groupe ETAPS socle 2 vers la passerelle à la particularité de mélanger différents profils de publics qui ne présentent pas les mêmes difficultés. Le groupe dont il est question dans ma séance est composé de stagiaires performants, intermédiaires et en difficultés en mathématiques. Ceux qui sont en difficulté sont en général ceux qui ont décroché du système scolaire comme K.J et S.L mais certains comme O.Z et A.H, ont le sentiment d'être incompetent car la discipline est abstraite et gardent souvent un souvenir d'échec face à l'enseignement des mathématiques. Dans ces deux types de profils, les mathématiques sont

²¹ François Conne, Gisèle Lemoyne, *Le cognitif en didactique des mathématiques, les presses universitaires de Montréal, 1999, Montréal, p. 93*

associées à des émotions qui les conduisent irrémédiablement à freiner leurs apprentissages dans la matière. Étant donné que l'exercice de la tablette est une activité nouvelle et que les apprentissages antérieurs ne leur permettent pas de répondre à la tâche, les stagiaires ont rapidement montré un état d'anxiété et d'impuissance face à celui-ci. Ce sentiment d'anxiété a joué en défaveur des compétences qu'ils ont pu mettre en œuvre antérieurement et d'éprouver une réelle incompetence face à l'exercice que je propose. Par conséquent mon analyse de ce phénomène doit me permettre de comprendre les émotions qu'ils ont vécues et d'identifier les effets qu'elles génèrent dans la motivation. Selon Catherine Eymery, « lorsqu'un individu est face à un stimuli extérieur celui-ci ressent une émotion négative, il peut soit :

- Lutter en s'adaptant pour rechercher des solutions aux problèmes ou se rebeller,
- Fuir en recherchant un environnement plus sécurisant,
- Se replier en attendant que la situation change d'elle-même »²². (Eymery, cours émotions et motivations sont intimement liées, 2020)

Quand A.H, K.J et O.Z me demandent de faire le même type d'exercice que S.L sous prétexte qu'il est plus facile, cela confirme que la fuite est générée par le problème de la tablette. Ils veulent en réalité trouver une situation qui leur semble plus favorable que celle que j'offre dans la tâche à effectuer. De plus le fait d'avoir refusé quelque part de céder à leur requête a activé le système inhibiteur de l'action (S.I.A) décrit par Henri Laborit. Selon lui, « C'est après avoir constaté l'inefficacité de toute lutte ou fuite que survient le sentiment d'impuissance, responsable du déclenchement des mécanismes inhibiteurs. Cette inhibition correspond à une sorte de prostration, d'attente anxieuse des événements : c'est un état de passivité, de défaitisme. Les réactions périphériques qui s'ensuivent sont à même de perturber l'équilibre physiologique et d'induire une véritable pathologie. »²³ (Eymery, cours émotions et motivations sont intimement liées, 2020) (Henri Laborit, L'éloge de la fuite). Pour expliquer plus précisément les phénomènes qui se sont passés au niveau neurobiologique, voici ce qu'il s'est passé quand les apprenants se sont trouvés face au problème de la tablette :

- Nouvelle situation d'exercice → collecte d'informations : problème, fractions, conceptualisation des nombres, conceptualisation des opérations de fractions... → les informations sont ensuite triées par l'hypothalamus qui ne trouve pas une situation d'exercice similaire dans sa mémoire permettant de résoudre le problème (déficit

²² Catherine Eymery – *ÉMOTIONS ET MOTIVATIONS SONT INTIMEMENT LIÉES*. - cours de didactique et apprentissage, Optim'hum Formation, 2020, Avignon

²³ Henri Laborit, cité par Catherine Eymery – *ÉMOTIONS ET MOTIVATIONS SONT INTIMEMENT LIÉES* – cours didactique et apprentissage, Optim'hum Formation, 2020, Avignon

informationnel) → mise en route du système inhibiteur de l'action : l'abondance des informations à traiter et le manque de ressources pour le faire rend impossible le traitement de la tâche.

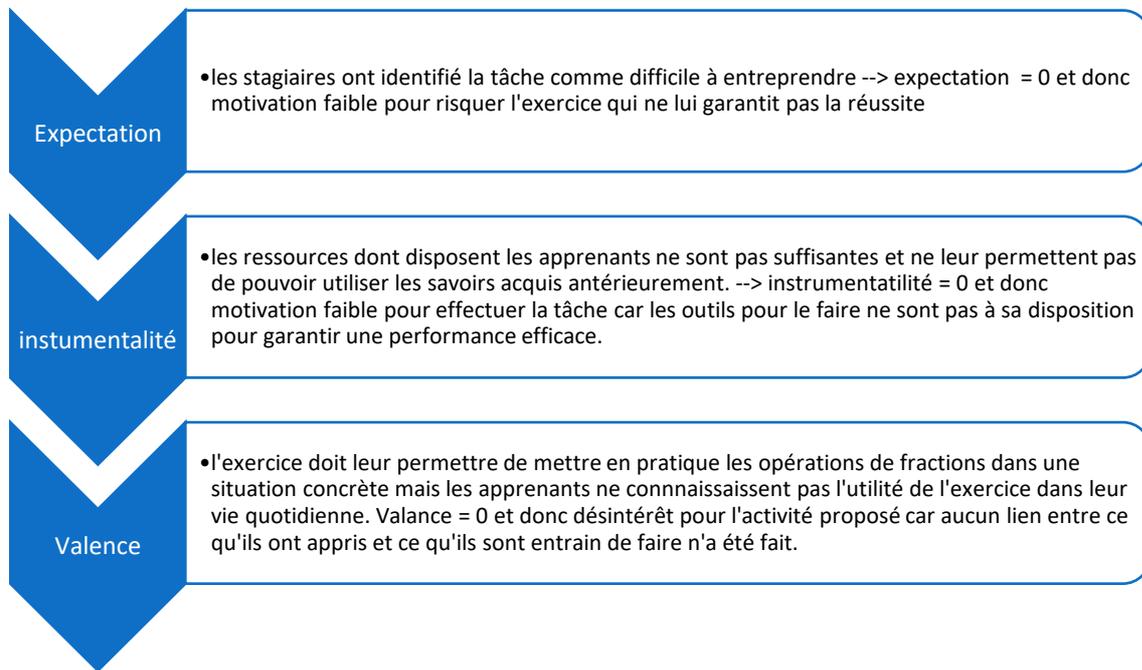
Ainsi ma démarche consistant à ne pas prendre en compte l'état de panique que les apprenants ont ressenti à renforcer leur sentiment d'impuissance et à renforcer le système de l'échec. De plus le sentiment d'anxiété provoqué par la difficulté de l'exercice ne leur permet pas de la dépasser puisqu'ils n'ont pas les ressources nécessaires pour le faire. Cela entrave la compréhension et provoque chez eux le sentiment d'être idiot. D'ailleurs au niveau physiologique, laisser les stagiaires seuls face à leurs difficultés pendant un temps considérable dans ce système d'échec conduit leur cerveau à la surproduction de cortisol. C'est de surcroît cette surproduction qui va engendrer chez eux le système inhibiteur d'action.

Selon Atkinson « face à son travail, l'individu choisit un comportement en fonction d'un arbitrage entre des attentes d'affects positifs en cas de succès et d'affects négatifs en cas d'échec. Le mobile à l'accomplissement incite l'individu à chercher le succès et éviter l'échec ».24 (Edo Walubila Mukelo) Par conséquent, la connotation négative de l'activité perçue par les stagiaires dans la tâche proposée les incite à éviter l'échec et bloque toutes perspectives de vouloir dépasser la difficulté car les bénéfices des efforts qu'ils doivent déployer ne leur permet pas de réussir.



Dans ma situation, le schéma pourrait prendre la forme suivante pour expliquer ce que les apprenants :

24 Edo Walubila Mukelo, extrait de mémoire : De la motivation à la performance du travailleur dans une société à haute contrainte sécuritaire. À « Une approche managériale axée sur la productivité au terminal pétrolier, Université du CEPROMAD Matadi



Par ailleurs, il y a un décalage entre les croyances que je me représente sur leur compétence à effectuer la tâche et l'estimation que se font les apprenants sur la capacité à résoudre le problème.

Pour aller plus loin dans ma démarche d'analyse pour montrer l'importance des émotions dans la motivation dans le développement des habiletés, je m'appuierai des recherches doctorales de Catherine Eymery qui décrit l'activation du triangle motivationnel. D'après elle, « Le triangle motivationnel fait partie des 4 éléments fondamentaux dans le développement de la capacité ingenium de l'individu. », et « le triangle motivationnel met en lumière l'équilibre nécessaire à l'être humain pour moduler l'intensité de sa motivation. La réalisation d'un projet va prendre ses forces dans trois sortes de motivations qui vont permettre de : commencer, poursuivre et aboutir »²⁵. (Eymery, Thèse : attitudes caractéristiques des enseignants et/ou des formateurs favorisant la mise en place d'inventions révélatrices du professionnel dit « Ingenium », 2012)

Bien qu'au départ les apprenants les plus en difficulté tentent de résoudre le problème, la motivation extrinsèque en lien avec leur détermination à effectuer la tâche ne peut se maintenir car elle ne leur permet pas d'en obtenir un bénéfice. En effet, très rapidement après la lecture du problème de la tablette, A.H, K.J, O.Z s'agitent en s'interrogeant sur l'action à entreprendre. Cette incompréhension a particulièrement inhibé leur volonté à pouvoir dépasser leur difficulté

²⁵ Catherine Eymery, Thèse : attitudes caractéristiques des enseignants et/ou des formateurs favorisant la mise en place d'inventions révélatrices du professionnel dit « Ingenium », Université de Toulouse, 2012

car l'activité ne leur permet pas d'en tirer un bénéfice immédiat. De ce fait, la complexité du problème va générer du déplaisir qui pousse les stagiaires à abandonner l'exécution de l'exercice. En d'autres termes l'absence de motivation intrinsèque liée à la notion de plaisir provoque chez les apprenants une déstabilisation déplaisante, ce qui enrayer toute capacité à faire face à la circonstance à laquelle ils sont confrontés. Par conséquent, le bénéfice de réussite dans l'exercice de la tablette ne leur permettant pas d'apporter des garanties d'efficacité et génère la perte du sentiment d'efficacité personnelle (S.E.P.). D'après Albert Bandura qui a développé la théorie du Sentiment d'Efficacité Personnelle si « l'environnement a des exigences envers nous et notre S.E.P. est au plus bas. Dans ce cas on s'estime inefficace »²⁶. (Eymery, cours émotions et motivations sont intimement liées, 2020) Ainsi lorsque je dis à A.H que l'exercice que je lui proposais lui était accessible et qu'en réfléchissant un peu, elle y parviendrait, j'ai des exigences qui sont en inadéquation avec la perception de ses habiletés à résoudre le problème. Ce décalage associé au fait que l'activité provoque du stress que je ne traite pas, la conduit avec les autres apprenants à une perte d'estime de soi et inéluctablement à un effet néfaste sur l'objectif d'apprentissage que je me suis fixé avec eux.

« Cette perception s'appuie sur l'importante notion de contrôle puisqu'il s'agit non seulement d'acquérir des connaissances et des habiletés, mais aussi d'être capable d'en réguler l'utilisation. Il est démontré que plus un élève estime qu'il a les compétences requises pour accomplir une activité d'apprentissage, plus il persévère et s'engage dans cette activité, et ce, même s'il la trouve difficile et ennuyeuse ». ²⁷ (VIAU, 2003)

Ainsi le feed-back que je lui renvoie en estimant qu'elle est capable de faire l'exercice alors qu'elle est en difficulté ne l'encourage pas et ne lui permet pas de développer ses compétences. D'après Hubermann « Lorsque les élèves reçoivent un feed-back précis sur le degré d'apprentissage d'une tâche donnée, assorti de temps et d'aide supplémentaires, permettant la correction des erreurs, ils abordent la tâche suivante avec une maîtrise plus grande des opérations requises pour réussir »²⁸. (HUBERMANN, 1988) De plus, mon sentiment d'efficacité pédagogique élevé, reposant sur la croyance qu'en effectuant une opération de fraction, ils seront capables de transférer cette compétence en situation concrète provoque l'effet inverse pour les différentes raisons évoquées tout au long de mon travail d'analyse.

²⁶ Catherine Eymery – *ÉMOTIONS ET MOTIVATIONS SONT INTIMEMENT LIÉES*. - cours de didactique et apprentissage, Optim'hum Formation, 2020, Avignon

²⁷ VIAU, Rolland : *La motivation en contexte scolaire*. De Boeck Université, 3ième tirage 2003, page 61 -62

²⁸ HUBERMANN, M. : *Assurer la réussite des apprentissages scolaires ?* Delachaux et Niestlé, 1988 p. 23

III. Les mesures correctives à apporter à cette séquence de formation.

Le travail d'exploration de ma situation de formation dans le cadre de ce dossier m'a permis de repérer au moins trois choses. La première repose sur le fait que les apprentissages ne doivent pas être détachés des capacités réelles des apprenants face à une situation, dans un second temps, il y a une nécessité à identifier que les acquisitions antérieures permettent concrètement de les préparer à se confronter à de nouvelles situations d'apprentissages et enfin que la motivation liée à nos états émotionnels face à un exercice est déterminante dans le développement des capacités.

Plus que la seule connaissance des processus de la technique opératoire de fraction, le formateur doit privilégier la capacité de compréhension conceptuelle dans la perspective de permettre aux apprenants d'établir des liens. Ces liaisons doivent me permettre par le biais de la résolution de problèmes, ma médiation dans les apprentissages et dans la construction de représentation des fractions de conduire les stagiaires à développer des habiletés dans l'utilisation des opérations fractionnaires. Selon Hiebert et Carpenter (1992),

« La connaissance des concepts est un savoir de ce que l'on comprend. Le meilleur indice de compréhension d'un concept ou d'une technique, c'est la capacité de l'élève de dire dans ses propres mots ou d'utiliser ses propres procédures pour démontrer ce qu'il ou elle sait ».29 (Carpenter T.P. Hiebert J., 2008)

Dans mes axes d'amélioration, je proposerai des situations de travail en petit groupe pour favoriser les apprentissages car « le travail en groupe est important car il constitue la phase nécessaire de mettre l'apprenant en conflit cognitif pour qu'il ait la possibilité de construire de nouveaux schèmes » (Chappaz, 2008-2009)30.

1. Développer les compétences nécessaires à la résolution de problèmes en donnant du sens à la fraction et en renforçant les capacités individuelles des apprenants.

29 Carpenter, T.P., Hiebert J., cité par Annick Fagnant, *Des outils didactiques pour développer la résolution de problèmes dans l'enseignement fondamental. Cahiers des Sciences de l'Éducation, Université de Liège, 2008*

30 Cours didactique de Georges CHAPPAZ – Licence Professionnelle GRH option Formation des adultes.

1.1 Comprendre et développer des compétences en résolution de problèmes.

Ma première démarche de remédiation pour cette situation consistera à faire un travail d'ordre linguistique nécessaire à la compréhension des textes d'énoncés de problèmes afin qu'ils puissent apprendre à porter leur attention sur les informations pertinentes à extraire. Pour cela, je vais proposer de travailler dans un premier temps un exercice qui doit les conduire à avoir un vocabulaire commun des mathématiques. Je leur fournirai pour cela une liste de vocabulaire d'une cinquantaine de mots apparaissant régulièrement dans les énoncés de problème. Ils devront par petit groupe répartir ces mots sur un tableau selon qu'ils représentent une addition, une soustraction, une multiplication ou une division et présenteront à l'oral le résultat de leur travail. Ainsi, ils se constitueront une liste de vocabulaire assez exhaustif afin qu'ils puissent donner du sens au mot qu'ils ont découvert. (Cf. annexe 1). Bien que cet outil soit une première base pour aider les apprenants à se constituer un répertoire vocabulaire qui va faciliter leur confrontation à un énoncé, il ne suffit pas en soi. En effet, cette liste exhaustive de mots présentés hors contexte peut les enfermer dans une conception simple et le risque est de les induire en erreur si une deuxième phase n'est pas entreprise à la suite. La nature de ces ensembles de mots peut en réalité prendre un sens opposé dans certaines circonstances. Par conséquent, je proposerai un exercice de mise en situation où les stagiaires devront repérer dans une situation problème le sens que peut prendre celui-ci afin qu'ils puissent développer une attitude réflexive. (Cf. annexe 2)

Dans un troisième volet, je proposerai des exercices qui vont consister à conduire les stagiaires à identifier les données numériques dans l'objectif de spécifier leur signification dans la situation problème et ensuite ils devront le résoudre par le biais de questions très orientées. Cette activité sera élaborée de manière individuelle. Ensuite la confrontation de leur résultat s'effectuera en petit groupe avant de pouvoir restituer leur réponse collectivement.

Dès lors où ils auront compris comment identifier le sens des données numériques d'un problème, la phase suivante consistera à leur apprendre à repérer les données utiles et celles qui sont inutiles pour résoudre un problème. Les conditions d'élaboration de cette activité suivront les mêmes étapes que celles proposées dans la phase précédente.

Dans ma séquence de formation, il est apparu le fait que A.H non seulement ne savait pas quelles données numériques elle devait privilégier pour solutionner le problème de la tablette

mais également qu'elle ne savait pas quelles opérations elle devait entreprendre pour le faire. Ce type de problématique se rencontre assez souvent avec ce type de public et il me semble nécessaire d'ajouter à ma remédiation une phase d'exercices consistant à apprendre à déterminer le choix de la bonne opération. Cette tâche sera expérimentée seul car lors des étapes précédentes ils ont pu développer des compétences pour donner du sens aux données numériques d'un problème ainsi que repérer les données utiles et inutiles.

Enfin pour terminer la séance sur le développement des habiletés en lecture dans l'objectif d'être capable de résoudre un problème, il me paraît important de développer pour ce type de stagiaire des outils stratégiques qui peuvent leur permettre de se représenter un problème. Je proposerai pour développer cette capacité de passer par la schématisation du problème par le biais du dessin. Cette stratégie dans la mesure où elle est bien utilisée devrait les aider à mieux comprendre une situation et à entrevoir les actions à entreprendre pour résoudre un problème. Cette initiative leur permettra une visualisation et une meilleure compréhension d'une situation de façon très simplifiée.

1.2 Construire le sens de la fraction par le biais d'un travail d'exploration en petit groupe.

Le deuxième axe à privilégier dans ma situation doit consister à fournir les prérequis nécessaires à la résolution de problèmes de fractions car la difficulté majeure dans ce type d'exercice est la compréhension du concept de fraction. Il me paraît important de préciser que les séances précédentes, les stagiaires ont pu voir les notions suivantes autour de la fraction :

- L'écriture fractionnaire
- Placer une fraction sur une droite graduée,
- Comparer des fractions nombres,
- Opérer sur des fractions nombres,
- Appliquer une fraction opérateur,
- Reconnaître la fraction opérateur appliquée,
- Comparer des fractions opérateurs.
- Les opérations sur les fractions.

Cependant, dans ma démarche, je n'ai pas créé de liens avec toutes ces notions et je n'ai jamais mis en place des situations concrètes où ils auraient pu les manipuler. En somme, j'ai conditionné les apprentissages des stagiaires afin qu'un stimuli génère chez eux un type de réponse. Pour pallier à ce manque, je vais proposer des activités qui pourront les combler en

commençant par faire un diagnostic sur toutes les notions abordées. L'objectif est non seulement d'observer ce qu'il en reste mais également de mettre du sens à tous les concepts de la fraction.

Pour ce faire je proposerai un exercice qui consistera à repérer les différentes fractions afin de les trier tels que Fractions opérateurs, fractions rapports, et fractions nombres. L'activité se fera dans un premier temps par petit groupe et le résultat des recherches se feront collectivement pour confronter les représentations de chacun. Je pourrais ainsi corriger les erreurs et redéfinir les concepts qui ne sont pas compris par le groupe.

Après cette phase d'exercice pour renforcer le travail élaboré juste avant, je proposerai des exercices je proposerai des activités sur des fractions opérateurs en me basant d'un Tangram qui a l'avantage de conduire les stagiaires pendant leur exploration de reconnaître, comparer et additionner les fractions opérateurs. Ensuite, je leur propose un exercice sur une recette de cocktail de jus de fruits (cf. annexe 8). Je continue le travail de renforcement en proposant des fractions opérateurs de multiplication et de division (Cf. annexe 8). Je terminerai la séance en proposant une tâche sur les fractions par des jeux parce qu'en général la capacité d'attention et de concentration des stagiaires baisse considérablement en fin de matinée. En effectuant des recherches j'ai découvert des jeux d'apprentissages éducatifs tels que le Trimino qui a une mallette consacrée à la fraction. Ce jeu est composé de 24 cartes triangulaires disposées de manière que le résultat sur l'un des côtés peut s'associer à l'opération portée sur le côté du triangle voisin. Cette activité va renforcer leur apprentissage du calcul opérateur. Je fini par un Trimino qui dans le même principe que le précédent consiste à disposer les cartes triangulaires en l'associant à des nombres décimaux ou à des représentations.

1.3 Développer et renforcer ses capacités individuelles dans la résolution de problèmes

Ma dernière remédiation doit consister dès à présent à conduire les apprenants à réinvestir leurs savoirs sur le concept de fraction en les réinvestissant dans le cadre de problème concret. Pour éviter de les remettre en échec, je proposerai des exercices qui sont à la fois réalisable pour eux tout en proposant des activités qui permettent un apprentissage.

Je proposerai pour commencer la séance un jeu dont la règle consiste à ce que chaque stagiaire lance un dé qu'il déplace sur le plateau et pioche une carte problème correspondante à la couleur de la case sur laquelle il s'est arrêté. Les couleurs correspondent à des problèmes de fractions

faisant appel à l'addition, à la soustraction, à la multiplication et à la division. Si la réponse est juste, il peut continuer, si elle est fautive il devra solliciter un membre du groupe pour lui expliquer où se trouve son erreur et reformule une réponse. Si à la deuxième initiative la deuxième réponse est fautive, j'interviens dans l'objectif de le conduire à la solution en lui demandant de reformuler le problème avec ses propres mots et en le questionnant sur le choix de l'opération à utiliser. L'objectif n'est pas de gagner mais d'atteindre la ligne d'arrivée.

Ce jeu doit me permettre par la même occasion de pouvoir déterminer leur niveau de compréhension de la tâche de résolution de problème et de repérer si les savoirs sont réellement acquis. Dans l'hypothèse où certains d'entre eux continueraient à avoir des difficultés, je proposerai de nouveaux exercices de renforcement sur la résolution de problème simple et sur la compréhension de fraction. Pour ceux qui montrent le développement de leurs capacités, je proposerai les problèmes que j'avais antérieurement proposés quand ils n'étaient pas en capacité de le faire. Cela me permettra ainsi de pouvoir vérifier qu'il y a vraiment un transfert entre ce qu'ils ont appris de la technique opératoire des fractions vers la résolution de problèmes.

2. Proposition d'une nouvelle organisation de l'apprentissage autour de la résolution de problèmes de fraction.

D'après Jean Cardinet :« L'enseignant doit, avant d'entreprendre un apprentissage, s'assurer que ses élèves ont assimilé les savoirs et savoir-faire indispensables pour la suite, en dressant un état des pré-acquis de chacun »³¹. (CARDINET, 1986) L'absence d'évaluation initiale des savoir-faire dans ma situation de formation entraîne les apprenants face à un obstacle et met en évidence une méconnaissance en terme de résolution de problème. Ce n'est que lorsque la difficulté s'est présentée que j'ai pris conscience d'un manque compétences des stagiaires pour résoudre un problème. Ma tâche va consister à proposer une remédiation qui va être différente de ce qui a été mis en place avant. « Remédier ne veut pas nécessairement dire retravailler les mêmes notions et savoir- faire ».³² (PERRENOUD, 1999,) Je rejoins l'idée de Philippe Perrenoud car le travail du formateur consiste lorsqu'il a repéré des difficultés d'apprentissage à reconsidérer son action pour offrir l'aide dont ils ont besoin pour progresser, en apportant des axes d'amélioration. C'est bien dans cette perspective que je suis amené aujourd'hui à réguler ma démarche pédagogique et à ajuster ma démarche didactique.

2.1 Description

Les difficultés dans la résolution de problèmes se rattachent au développement des habiletés en mathématiques tels que la compréhension des nombres, la capacité à traiter des informations, à déduire les étapes et les opérations à entreprendre pour les résoudre, etc. Il me paraît donc nécessaire de tout déconstruire afin de développer chez les apprenants la capacité à traiter un problème et à réinvestir les savoirs antérieurement acquis. Par conséquent, je propose comme mesure corrective de fractionner les apprentissages en les réorganisant sur trois séances. L'objectif que je poursuis est de conduire les apprenants à transférer leurs habiletés en procédure opératoire des fractions.

Dans un premier temps une séance sera consacrée à un travail d'ordre linguistique et à la compréhension d'énoncé de problèmes afin que les apprenants soient en capacité de développer des compétences dans la résolution de problèmes. Une deuxième séance sera vouée à la compréhension et au sens du concept de fraction. La dernière session de formation sera dédiée

³¹ CARDINET, Jean : *Pour apprécier le travail des élèves. De Boeck Université, 1986, p. 32*

³² PERRENOUD, Philippe : *L'évaluation des élèves. De Boeck Université. 2ième tirage 1999, p.123*

au réinvestissement de leurs savoirs sur le concept de fraction dans le cadre de problèmes concrets.

2.2 Ruban pédagogique simplifié

1ère séance			
<i>Horaires</i>	<i>Thèmes du modules</i>	<i>Activités</i>	<i>Outils</i>
8 h 45 – 8 h 50 <i>(5 minutes)</i>	Comprendre et développer des compétences en résolution de problèmes.	Je présente les objectifs de la séance	Feutre tableau Tableau blanc
8 h 50 – 9 h 10 <i>(20 minutes)</i>		Je distribue un exercice sur le vocabulaire mathématique de l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. Explication de la consigne de l'exercice. Les apprenants se mettent en sous-groupe pour effectuer la tâche.	Liste de vocabulaire d'une cinquantaine de mots apparaissant régulièrement dans les énoncés de problème. Tableau de répartition. (Cf. annexe 1)
9 h 10 – 9 h 30 <i>(20 minutes)</i>		Retour en grand groupe Confrontation et discussion sur les écarts de réponse apportée par chaque sous-groupe Rectification des erreurs par le formateur	Présentation à l'oral des résultats de leur travaux
9 h 30 – 10 h <i>(½ heure)</i>		Je propose un exercice de mise en situation où les stagiaires devront repérer le sens exact des mots dans un énoncé de problèmes	Tableau avec des énoncés problème utilisant le mot signal « perdre » (Cf. annexe 2)
10 h – 10 h 30		Je propose un exercice pour apprendre à repérer les données utiles et celles qui sont	Exercice feuille avec des problèmes. (Cf. annexe 3 et 4)

		inutiles pour résoudre un problème.
10 h 30 – 11 h (½ heure)		Pause
11 h – 12 h		Exercice pour apprendre à schématiser un problème par le biais du dessin.
		Exercice feuille avec des situations problèmes à représenter

2ème séance

<i>Horaires</i>	<i>Thèmes du modules</i>	<i>Activités</i>	<i>Outils</i>
8 h 45 – 8 h 50	Construire le sens de la fraction par le biais d'un travail d'exploration en petit groupe.	Je présente les objectifs de la séance	Feutre tableau, Tableau blanc
8 h 50 – 9 h 15		Exercice pour repérer les différentes fractions afin de les trier (Fractions opérateurs, fractions rapports, et fractions nombres.)	Exercice feuille avec différents types de fractions (Cf. annexe 5)
9 h 15 – 9 h 45		Tangram (travail en sous-groupe)	Un Tangram et pièces du Tangram
9 h 45 – 10 h		Retour en grand groupe des résultats des recherches Confrontation et discussion sur les résultats de chaque groupe	Retour à l'oral
10 h – 10 h 30		Je propose un Exercice sur une recette de cocktail de jus de fruits	Exercice sur feuille (Cf. annexe 6)
		Je propose un exercice Fractions opérateurs de multiplication et de division	
		Correction en grand groupe	Feutre tableau Tableau blanc
10 h 30 – 11 h			Pause
11 h – 12 h		Le Trimino mallette consacrée à la fraction	Malette de Trimino

3^{ème} séance

<i>Horaires</i>	<i>Thèmes du modules</i>	<i>Activités</i>	<i>Outils</i>
8 h 45 – 8 h 50	Développer et renforcer ses capacités individuelles dans la résolution de problèmes	Présentation des objectifs de la séance.	Feutre tableau, Tableau blanc
8 h 50 – 9 h 50		Jeu type trivial poursuite	Plateau de jeux, Dés, Cartes problèmes
9 h 50 – 10 h 30		Exercice de renforcement ou exercice de résolution de problèmes	Feuille d'exercice de renforcement Exercice de résolution de problèmes
10 h 30 – 11 h		Pause	
11 h – 12 h		Correction des exercices	

Conclusion

La séquence sur la résolution d'une situation problème a suscité de multiples interrogations et a orienté ma démarche d'analyse dans ce dossier afin de répondre aux questions suivantes :

Les exercices correspondaient-ils à la zone proximale de développement des stagiaires que j'avais face à moi ? L'apprentissage de la technique opératoire suffit-elle pour transférer ce savoir dans des situations problèmes ? Quels sont les compétences et les processus mobilisés lors d'une activité de résolution de problèmes ? Quelle posture et quel accompagnement dois-je adopter pour favoriser l'apprentissage et l'acquisition d'une nouvelle compétence ?

Mon cheminement m'a conduit vers trois axes afin de comprendre les processus mis en œuvre chez les apprenants dans l'exécution du problème de la tablette.

Dans un premier temps, j'ai tenté de définir la notion de problème, de découvrir les compétences spécifiques et les connaissances exploitées dans le type d'activité qu'est la résolution de problèmes. Mes découvertes m'ont conduit vers le constat suivant : parvenir à solutionner une situation problème requiert de la part des apprenants une capacité à lire un problème, à en extraire les indices pertinents et à interpréter les données pour faire appel aux savoirs antérieurement appris. En effet, la complexité de la tâche dans ce cas de figure fait intervenir des compétences très variées telles que les compétences linguistiques, langagières, la numération, ainsi que le calcul. De ce premier constat en découle le fait que la conceptualisation de la fraction n'a pas été intégrée car l'invariant opératoire que représente l'exercice de la tablette ne permet pas aux stagiaires d'en déduire les actions à entreprendre pour y répondre.

Dans un second temps, ces constatations ont en réalité permis d'identifier mon erreur d'appréciation sur la complexité de la tâche d'apprentissage, ce qui m'a conduit à m'éloigner de la Zone Proximale de Développement élaborée par Vygotski. En effet, non seulement les stagiaires devaient enchaîner plusieurs opérations pour aboutir au résultat mais encore identifier le sens de la fraction dans la perspective de transférer leurs habiletés en procédure opératoire dans une situation concrète. Ma recherche m'a ensuite dirigé vers la notion de signifiant et signifié développé par G. Vergnaud et j'ai découvert les raisons fondamentales de l'incapacité des stagiaires à traiter le problème. Cette deuxième partie a également été l'occasion de comprendre que ma démarche de formateur facilitateur dans l'acquisition des savoir n'est pas appropriée dans une telle situation.

En dernier lieu ma démarche de réflexion dans la progression de mon analyse m'a dirigé vers le concept des émotions étroitement liées à la motivation qui déterminent le déclenchement de l'action face à une activité d'apprentissage. En effet, l'état d'anxiété généré par la nouvelle situation d'exercice a joué en défaveur des apprenants en les mettant dans une posture de fuite dans un premier temps puis vers un repli. Leur état ont activé par conséquent le système inhibiteur de l'action décrit par Henri Laborit. De plus, j'ai pris conscience dans l'étude de ce phénomène que ma conduite inadéquate et la non prise en compte de leur état a renforcé leur sentiment d'impuissance, et réciproquement le système de l'échec. Dans un tel cas de figure les apprenants vont déterminer leur comportement en fonction des réussites qu'ils auront potentiellement évaluées. C'est pourquoi, là également, j'ai pris conscience qu'il ne fallait en aucun cas sous-estimer l'importance des émotions qui est l'assise de la motivation dans le développement des habiletés. Le triangle motivationnel décrit par Catherine Eymery m'a permis de comprendre la dynamique qui se met en place si certains éléments fondateurs de la motivation venaient à manquer. Le problème que je propose ne garantissant pas le sentiment d'efficacité génère la perte du sentiment d'efficacité personnelle. Par conséquent les exigences sollicitées par la tâche inadéquate avec ma représentation de leurs compétences et ma conviction erronée, en supposant que la maîtrise des procédures opératoires de la fraction permet aux apprenants de réussir la tâche, a eu un effet négatif.

Après avoir repris les différentes étapes de mon raisonnement, je peux dès à présent formuler des réponses aux questionnements qui me sont apparus. Dans un premier temps, il apparaît que résoudre un problème est une activité complexe même si elle est fondamentale pour mettre en scène les connaissances acquises, nécessitant une capacité de l'apprenant à

- ▶ Construire une représentation mentale du problème,
- ▶ Savoir lire un problème et en extraire les informations pertinentes de la situation,
- ▶ Déterminer les opérations pour effectuer la tâche en réinvestissant leurs savoirs.

Cette activité est d'autant plus difficile si l'on ajoute à celle-ci le concept de fraction. Cet aspect répond à ma question sur les processus et les connaissances mobilisés lors de la résolution de problèmes. En effet, le concept de fraction constitué d'une multitude de théorèmes n'a pas de sens concret pour les stagiaires et ne peut les mobiliser dans une situation problème car ils ne disposent pas des ressources nécessaires pour le faire. De ce fait, l'exercice que je propose est hors de portée des apprenants et provoque une perte d'estime de soi les conduisant à fuir, à se replier et à développer un état d'anxiété. En l'occurrence, si c'était à refaire j'entreprendrais

une démarche fondamentalement différente pour éviter de remettre en échec des stagiaires dans ce même type de situation.

Bien que l'étude de cette séquence de formation dégage des pistes de compréhension, il me paraît important d'indiquer que les propositions apportées ne sont pas les réponses universelles pouvant expliquer les difficultés rencontrées par les stagiaires. En effet, lors de mon exploration j'ai découvert qu'il y a une kyrielle d'épiphénomènes qui pourrait expliquer ce qu'il s'est passé lors de ma séance, si bien que ce thème mériterait d'être approfondie dans le cadre d'un mémoire. Cependant, cet écrit m'a permis de remettre en cause mon rôle de formateur qui a fait défaut dans cette séance de formation et ceci bien que j'aie conscience que mon rôle est non seulement d'accompagner les apprenants mais également de les guider. En outre, l'analyse de ma situation me permet de discerner mes propres démarches dans l'objectif de les améliorer sans cesse et d'évoluer dans mon métier de formateur. Le module ingénierie pédagogique et didactique m'a inévitablement guidé vers une mise en doute de mes certitudes et de mes connaissances antérieures dont il n'était pas aisé de se séparer au préalable. En effet, « *Le travail de l'enseignant ou du formateur consiste au départ à « démonter » ces connaissances préalables « erronées » pour reconstruire des connaissances « correctes ».*³³ Même si parfois le formateur vit l'échec, son travail consiste, la plupart du temps, à réajuster ses connaissances en fonction des publics qu'il touche.

³³ **BOURGEOIS, E et NIZET, J**, « *apprentissage et formation des adultes* » *Éducation et Formation*, PUF 1997

Bibliographie

- Françoise Raynal, Alain Reunier. (1997). *Pédagogie, dictionnaire des concepts clés*. Paris: ESF.
- A., F. (2015,, novembre). La résolution de problèmes mathématiques au primaire. *Dossier de veille de l'IFÉ, n° 105, ENS de Lyon*.
- CARDINET, J. (1986). *Pour apprécier le travail des élèves*. Paris: De Boeck Université.
- Carpenter T.P. Hiebert J., c. p. (2008). Des outils didactiques pour développer la résolution de problèmes dans l'enseignement fondamental. *Cahiers des Sciences de l'Éducation, Université de Liège,*
- Chappaz, G. (2008-2009). *Cours didactique et apprentissage*. Avignon: Université des Pays du Vaucluse.
- Edo Walubila Mukelo. (s.d.). extrait de mémoire : De la motivation à la performance du travailleur dans une société à haute contrainte sécuritaire. À « Une approche managériale axée sur la productivité au terminal pétrolier,.
- Eymery, C. (2012). *Thèse : attitudes caractéristiques des enseignants et/ou des formateurs favorisant la mise en place d'inventions révélatrices du professionnel dit « Ingenium »*. Université de Toulouse: Université de Toulouse.
- Eymery, C. (2020). *cours émotions et motivations sont intimement liées*. Récupéré sur Vivre de la formation: <https://www.vivredelaformation.com>
- Fagnant A., Demonty I. (2005). *Résoudre des problèmes : pas de problème ! Maths et Sens*. Bruxelles: De Boeck et .
- François Conne, Gisèle Lemoyne. (1999,). *Le cognitif en didactique des mathématiques,*. Montréal: Les Presses Universitaires de Montréal.
- Françoise Raynal, Alain Reunier. (1997). *Pédagogie, dictionnaire des concepts clés*. Paris: ESF.
- G. Brousseau. (1987). Représentations et didactique du sens de la Division. *LADIST, Bordeaux 1*, p. pp. 1 à 17.
- Grégoire J. & Meert G. (2005). *L'apprentissage des nombres rationnels et ses obstacles*. Marseille: In M.-P. Noël.
- HUBERMANN, M. (1988). *Assurer la réussite des apprentissages scolaires ?* Paris: Delachaux et Niestlé.
- Jean Brun, Collectif, Roland Charnay, Jacques Douaire, Dominique Valentin, Jean-Claude Guillaume CM. (2005). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes*. Paris: Hatier.
- J-M, H. (1987). *Psychologie cognitive de la planification*. Grenoble: Presses Universitaire de Grenoble.
- Marcel Crahay, Marion Dutrévis. (2015). *Psychologie des apprentissages scolaires*. De Boeck Supérieur.
- MERIEU, P. (2003). *Le choix d'éduquer*. Paris: ESF.
- PERRENOUD, P. (1999,). *L'évaluation des élèves*. Paris: De Boeck Université. 2ième tirage.
- VERGNAUD, G. (1986, Novembre). Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques. *Grand N, n° 38*, p. p. 22.
- Vergnaud, G. (2007, octobre). Apprentissage et développement, apprendre, se former et agir. *Recherche en Éducation n°4*, p. pp. 6 à 7.
- VIAU, R. .: (2003). *La motivation en contexte scolaire*. De Boeck, 3ième tirage,.
- Vygotski L, c. p. (2004). *Savoir faire, savoir dire*. Paris: PUF.
- Vygotski L. (1997,). *Pensée et langage*. Paris: édition La dispute,.

ANNEXES

Annexe 1 : répertoire du vocabulaire mathématiques le plus couramment utilisé

Acheter, achat	Enlever	Rabais
Acquérir, acquisition	Ensemble	Rapporter
Acquitter	Estimer	Recevoir,
Ajouter	Frais	Réduction
Augmenter,	Gagner, gain	Rembourser,
Avantage, avantageux	Hausse	remboursement
Baisser, baisse	Inferieur à	Remise
Combien	Majorer, majoration	Rendre
Compter, compte	Manquer	Rester, reste, restant
Consommer,	Minimum	Retenir, retenue
Contenir, contenu	Moins	Retrancher
Coûter, coût	Moyenne	Revenir à
Dépenser, dépense	Ôter	Séparer,
Devoir, dette	Parcourir,	Solde
Différence, différent	Partager, partage, part	Somme
Diminuer, diminution	Payer, paie, paiement	Supérieur à
Écart	Percevoir	Supplément,
Économiser, économie	Perdre, perte	supplémentaire
S'élever	Plus	Verser, versement
Emprunter	Posséder	

Tableau de répartition :

Addition	Soustraction	Multiplication	Division

Annexe 2 : Exercice type pour repérer ce que le mot perdre exprime selon le contexte du problème (à adapter en fonction des niveaux des apprenants)

Énoncé des problèmes	Sens mis en œuvre dans le problème
<p>Monique a joué aux billes. Elle a <u>perdu</u> 24 billes à la première partie et elle a perdu 8 billes à la deuxième partie. Combien de billes a-t-elle perdu en tout ?</p>	
<p>Nathan a un gros sachet de 20 billes. À la récréation, il joue une partie avec Robin et ce dernier <u>perd</u> 5 billes. Quand Nathan rentre chez lui, il compte ses billes. Combien en a-t-il ?</p>	
<p>Aujourd’hui, Sébastien a <u>perdu</u> la moitié de ses billes. Hier, il en avait 42. Combien en possède-t-il maintenant ?</p>	
<p>Alice compte ses billes, elle en a 26. Combien de billes doit <u>perdre</u> Alice pour atteindre la même quantité que celle de son copain Antoine, à savoir 18 billes ?</p>	

Annexe 3 : Exemple d'exercice type pour donner du sens aux données numériques
(à adapter en fonction des niveaux des apprenants)

Le matériel informatique

Un centre de loisirs vient de recevoir une subvention de 5 000 euros pour s'équiper en matériel informatique. Le responsable commande 4 ordinateurs valant chacun 749 euros, différents logiciels pour 1 350 euros, une imprimante à 240 euros, et un appareil photo numérique. Le total de la facture s'élève à 4 880 euros. Le vendeur accorde une remise de 5 % sur le montant total de la facture.

Avec l'argent restant, le responsable décide d'acheter des jeux vidéo coûtant 27 euros l'unité.

Que représentent les nombres suivants :

4 :

5 :

27 :

240 :

749 :

4880 :

Combien coûte les 4 ordinateurs ?

.....
.....

Combien coûte l'appareil photo numérique ?

.....
.....

Quel sera le montant de la facture après la remise du vendeur ?

.....
.....

Combien restera t'il sur le montant de la subvention ?

.....
.....

Combien de jeux vidéo le responsable du centre pourra t'il acheter ?

.....
.....

Après tous ces achats, combien restera t'il d'argent sur le total de la subvention ?

.....
.....

Annexe 4 : Exemple de problème type pour repérer les informations utiles (à adapter en fonction des niveaux des apprenants)

Lis les problèmes suivants puis dis si les informations proposées sont nécessaires ou non. Si les informations sont utiles, colorie la case en vert, si les informations sont inutiles, colorie la case en rouge.

Bastien arrive à Belle-Île à 10h00. Il voudrait s'acheter deux jeux pour sa console. Le premier jeu coûte 50 € et le second jeu coûte 35 €. Bastien possède 2 billets de 50 € dans son portefeuille. Après ½ h de courses, il retourne car il a rendez-vous chez son copain à 11h00. Combien a-t-il payé les deux jeux achetés ?

- Bastien arrive à Belle-Île à 10h00 .
- Le premier jeu coûte 50 € .
- Le second jeu coûte 35 € .
- Bastien possède 2 billets de 50 € .
- Après ½ h de courses, il retourne .
- Il a rendez-vous chez son copain à 11h00 .

Pour l'anniversaire de Clélie, sa maman a invité 10 personnes de la famille. Son parrain et sa marraine donnent chacun 50 € pour qu'elle puisse s'acheter la superbe paire de chaussures qu'elle a vue au magasin. La maman de Clélie va faire une raclette. Elle a prévu 8 tranches de fromage par personne et 100 gr. de viande par personne. Le fromage raclette coûte 10 €/kg. Combien de tranches de fromage a-t-elle acheté ?

- La maman de Clélie a invité 10 personnes de la famille .
- Son parrain et sa marraine donnent chacun 50 € .
- Elle a prévu 8 tranches de fromage par personne .
- Elle a prévu 100 gr. de viande par personne .
- Le fromage raclette coûte 10 €/kg .
- Combien de tranches de fromage a-t-elle acheté ? .

Barre les informations inutiles puis résous le problème.

Le papa de Mathieu va faire les courses ce samedi à 9h00. Il achète au Delhaize 5kg d'oranges à 2 € le kg, une salade à 1 € et 1 kg de pommes à 3 €. Il dépense également 22 € chez le boucher et 13 € à la pharmacie. Combien les fruits ont-ils coûté ?

25 personnes participent, à part égales, à un voyage en train à travers l'Europe et l'Asie qui coûte 19 150 €. Le départ a lieu à Paris le 12 juillet et l'arrivée prévue le 7 août à Pékin après avoir parcouru une distance de 10 585 km. Combien chacune des personnes devrait-elle payer ?

Lors d'une étape du Tour de France, le peloton, composé de 173 coureurs âgés de 21 à 42 ans, se rendent d'Amiens à Caen en passant par Rouen. La distance d'Amiens à Rouen est de 120 km, celle de Rouen à Caen est de 130 km. Calcule la longueur de l'étape ?

Annexe 5 : Exercice de repérage des différentes fractions en spécifiant leur nature

Repérer les différentes fractions apparaissant dans les exemples ci-dessous. Les trier en explicitant les critères utilisés.

- Pub...

Votre écran $\frac{3}{4}$ devient ringard ? Optez pour un écran $\frac{16}{9}$.

- Gourmandise

41 kg de beurre mou,

14 kg de sucre, 3 ou 4 œufs,

14 kg de farine,

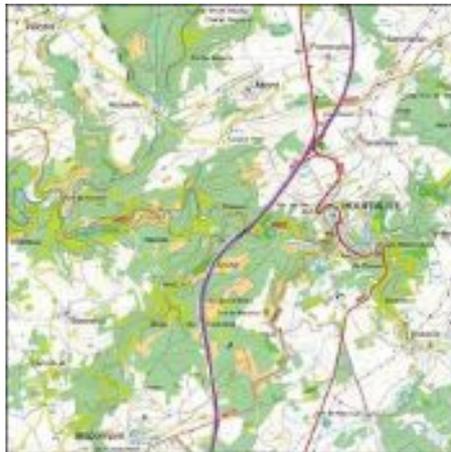
1 pincée de sel,

1 sachet de levure chimique.

Mélanger le tout, cuire $\frac{3}{4}$ d'heure au four à 165° , démouler et laisser refroidir.

Distribuer à chaque invité $\frac{1}{4}$ du cake.

- Nouvelle carte IGN



Celle-ci représente la région de Houffalize (échelle $\frac{1}{50000}$)

- Droite graduée

Placer sur une droite graduée les fractions suivantes : $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{4}$.

- Effectuer les opérations suivantes :

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} =$$
$$\frac{3}{4} - \frac{1}{3} =$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{5} =$$
$$\frac{1}{8} : \frac{1}{7} =$$

- Billes et autocollants

Nathan veut partager ses 120 billes et ses 60 autocollants avec son petit frère. Voici les calculs qu'il effectue pour décider combien il va en conserver.

$$\frac{1}{6} \text{ de } 120 = 20 \text{ et } \frac{4}{5} \text{ de } 60 = 48$$

Annexe 6 : Exercice type sur les fractions opérateurs (à adapter en fonction des niveaux des apprenants)

Réaliser le programme de construction ci-dessous :

- Construire un carré ABCD de 75 mm de côté.
- Marquer le point G sur le côté [AB] tel que $|AG| = \frac{2}{3} \times |AB|$.
- Marquer le point R sur le côté [AD] tel que $|AR| = \frac{4}{5} \times |AD|$.
- Construire le rectangle AGIR, puis le colorier.

Axel trouve que l'aire du rectangle AGIR représente $\frac{8}{15}$ de l'aire du carré ABCD. Il a raison, mais comment fait-il ?

Un terrain rectangulaire n'est cultivé que sur les trois quarts de sa longueur et les deux tiers de sa largeur. Hélène dit que ce terrain est à moitié cultivé. A-t-elle raison ? (Conseil : faire un dessin.)

Pour chaque question, noter la réponse puis le calcul qu'on pourrait associer à la situation.

	Réponse	Calcul associé
Combien de cruches de 2 litres d'eau peut-on remplir avec un bidon de 12 litres ?		
Combien de cruches de 3 litres d'eau peut-on remplir avec un bidon de 12 litres ?		
Combien de cruches de 21 litres d'eau peut-on remplir avec un bidon de 12 litres ?		
Combien de cruches de 14 litres d'eau peut-on remplir avec un bidon de 12 litres ?		
Combien de cruches de 43 litres d'eau peut-on remplir avec un bidon de 12 litres ?		

Quelle conclusion peut-on tirer quant à la division d'un nombre par une fraction ?

Échec et math :

Quand la résolution d'un problème de fraction est un obstacle dans les apprentissages.

Mots clés

Résolution de problème – schème – Zone Proximale de développement – émotion - motivation

Résumé

Résoudre un problème requiert de la part des apprenants de traiter les informations d'un énoncé en recherchant les liens avec les apprentissages antérieurement acquis. Cet exercice est d'autant plus complexe s'il met en scène des fractions et particulièrement pour les apprenants qui sont les plus en difficulté en mathématiques. Ils manifestent verbalement leur anxiété et leur incapacité de les manipuler dans une situation concrète. En considérant la problématique que représente le concept de fraction dans la résolution de problème, l'objectif de ce dossier est de déterminer les causes qui peuvent conduire certains apprenants à échouer face à la tâche. Les propositions qui seront formulées dans le cadre de cette analyse devraient permettre aux formateurs d'avoir une compréhension plus fine des phénomènes qui sont en jeu dans ce type d'activité.