

REPRÉSENTATIONS SÉMIOTIQUES RESPONSABLES DE LA POSITION DES CHIFFRES DANS LES NOMBRES POUR LA REUSSIE DE L'APPRENTISSAGE DE L'ARITHMÉTIQUE A L'ÉCOLE PRIMAIRE AU BENIN.

YABI Cyprien :

*Docteur en Sciences de l'Education à Université d'Abomey-Calavi,
Ecole Doctorale Pluridisciplinaire/ Psychologie et Sciences de
l'Education, (Bénin).*

TOSSOU Jean Tata :

*Maître Assistant en Psychologie sociale, du travail et des
organisations, Université d'Abomey Calavi, (Bénin).*

Résumé

Cet article s'intéresse à l'enseignement efficace de l'arithmétique au primaire. Il a pour but de montrer aux enseignants et autres éducateurs qu'il leur est très important de faire maîtriser à aux apprenants la position des chiffres dans les nombres s'ils veulent qu'ils réussissent l'arithmétique. La démarche a consisté à soumettre à un effectif de quarante-quatre apprenants un exercice de construction de nombres ; puis de commettre à un binôme d'encadreurs, des observations de séquences de classe aux CI/CP sur la comparaison des nombres, au CM1 sur l'addition et la soustraction des nombres. Les analyses et interprétations des contenus copie après copie, le traitement des grilles de visite de classe ont permis de percevoir les difficultés des apprenants dans l'effectuation des opérations. A travers cette étude donc, l'opérationnalisation de la représentation des fonctions réflexives est mise en relief.

Mots clés : *Chiffres, Nombres, position, valeur de position, représentation*

Abstract

This article focuses on the effective teaching by elementary teachers of arithmetic. The aim of this article is to show value and position value of number in numbers. The approach consisted in subjecting a number of 44 students to the numbers construction exercise, then, we subjected to a pair of control bodies observations of class sequences at level 1 of primary school. The analysis and the interpretation of the contents of the productions

sheet by sheet and treated the grids of class observation allowed to the detection of the students' hardness in answering operations. So, through this study, the operationalization of reflexives pronouns is emphasized.

Key words: *Number, Numbers, position, position value, representation.*

Introduction

Les mathématiques constituent une discipline complexe qui rebute nombre d'apprenants et même des enseignants. Elle attire la peur chez plusieurs apprenants. “ Mal perçues, mal enseignées à l'école primaire et mal contextualisées pour la vie quotidienne des écoliers ” (MEMP, 2021, p.2) ; les savoirs à dispenser en mathématiques ne sont pas aussi selon Yabi (2021), “ totalement maîtrisées par ceux-là même qui sont chargés de les faire acquérir ” (p. 114). Poursuivant ses analyses, le même auteur, déclare qu'il n'en demeure pas moins de constater que “ l'Etat béninois n'arrive pas encore à trouver les solutions d'une pratique efficace de l'enseignement des mathématiques au primaire ” (p. 209). L'enseignement des mathématiques a donc toujours été au centre des préoccupations de plusieurs acteurs du système éducatif béninois. Les résultats de plusieurs recherches dont PASEC, 2014 ; les évaluations nationales de 2017, révèlent que le niveau des apprenants est en deçà des seuils de compétences. Pour écrire le nombre quatre cent dix en chiffres (410) par exemple, certains écoliers en classe de cours moyen première année (CM1) ont écrit : **410010** et trois mille vingt : **300020**. Certaines recherches faites en didactique des mathématiques privilégient des méthodes et des techniques holistiques particulièrement intéressantes. Pourtant, les enseignants enseignent mal cette discipline aux écoliers.

L'objectif visé est de faire approprier certains concepts notamment le chiffre, le nombre, la position, la valeur de position, leur représentation et d'amener les enseignants à mieux s'en servir en arithmétique. L'hypothèse que “ les instituteurs enseignent mal les chiffres, la position et la valeur de position

des chiffres dans les nombres ». Or les nombres ne s'écrivent pas en mathématiques au son des chiffres comme c'est le cas en lettres.

Pour vérifier cette hypothèse donc, une démarche méthodologique est mise en œuvre. Cette méthodologie est basée sur la recherche documentaire d'une part et d'autre part sur l'exploitation de guide d'entretien, de grilles d'observation des séquences de mathématiques. Ces outils sont classiques. L'interprétation des résultats obtenus et la discussion terminent cette étude.

1. Les notions de chiffres, nombres et position des chiffres dans les nombres

Dans le système d'enseignement apprentissage évaluation, les représentations graphiques sont fondamentales pour déterminer des quantités.

1-1- Les chiffres

Il n'est pas facile très souvent de définir le chiffre en se passant du nombre. Le sens premier que lui donne Le Petit Larousse Illustré (2016) est " chacun des caractères qui représente les nombres ". Il n'existe que dix chiffres : **0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9**. Cependant dans Pédagogie : dictionnaire des concepts clés de Raynal et Rieunier (2007) comme Vergnaud (1991), parlant des Chiffres confirme que le " débat que suscite très normalement dans l'opinion le système éducatif (Français) mérite mieux que les idées toutes faites et les chiffres correspondent à une valeur " (p. 7). Ceci pour montrer que les chiffres se rapportent à des quantités pour avoir du sens. Ainsi, les symboles servent à écrire tous les nombres comme les lettres servent à écrire tous les mots.

1-2- Les nombres

Exactement comme le chiffre, le nombre se définit en relation avec les chiffres. Nathalie Mayer (2018), affirme que “ les notions de nombre et de chiffre sont étroitement liées. Nous considérons bien évidemment l’aspect mathématique de cette déclaration. Le nombre sert ordinairement à mesurer une quantité. Il est un concept de base en mathématiques ” (p. 1). Il représente une des notions fondamentales que l’on peut rapporter à d’autres idées telles que la pluralité, l’ensemble, la correspondance... Le nombre est un caractère ou un ensemble de caractères. Un nombre est d’abord et avant tout désigné par un chiffre. Dans une citation émanant du philosophe et mathématicien grec Pythagore (VI e s avant JC), le nombre est défini par cinq mots en ces termes : « les nombres gouvernent le monde ». Mais il l’écrivait pour montrer que les apparences plus que les réalités gouvernent le monde. Qu’il est aussi important de connaître les choses en apparence que de les connaître réellement. Il est un concept qui est multidimensionnel. On peut avoir les nombres pairs ou impairs, les nombres cardinaux et ordinaux, des fractions, des nombres entiers naturels, des nombres entiers relatifs, rationnels, décimaux, réels, complexes... On peut calculer le carré d’un nombre et rechercher aussi sa racine carrée. Pour compter et décompter, l’on se sert des nombres. Il intervient dans l’usage des opérations. Il est dans ce sens une unité ou une collection soit d’unités, soit de parties de l’unité. Un nombre peut être constitué d’un ou de plusieurs chiffres. Lorsqu’il est constitué d’un chiffre et est accompagné d’un signifiant, il est un nombre (1 enfant). Ecris avec plusieurs chiffres, le nombre invoque la position des chiffres dans les nombres.

1-3- La position

La position est la situation en un lieu ; un endroit où quelqu’un ou quelque chose se trouve, le lieu où il/elle est placé

(e). On peut calculer la position d'un objet ou de quelqu'un sur la sphère terrestre en calculant la latitude et la longitude. La position est importante dans toutes les activités de la vie. En musique, en astronomie, en physique et partout, dans toutes les organisations, on parle de la position. En mathématique et surtout en arithmétique au cours primaire, on parle sans grande importance de la position des chiffres dans les nombres. Dans l'écriture des nombres, en arithmétique à chaque chiffre est attribuée une valeur précise.

1-4- Les valeurs et la valeur de position des chiffres en mathématique

La valeur se rapporte souvent à la dignité. Le caractère de ce qui est approuvé socialement, techniquement et même spirituellement... Les valeurs sont selon Rieunier et Rayal (2007) les " principes à partir desquels la société ou les individus procèdent à des choix qui comportent des éléments fondateurs de l'éthique " (p. 375). En effet, ces auteurs se sont appuyés sur Mungala (1982), dans les valeurs de l'éducation affirmant dans ce sens que " certaines (cultures) traditionnelles privilégient l'intégration au milieu et la fidélité au passé. D'autres favorisent plutôt l'autonomie de l'individu, l'esprit critique, le jugement, le sens de la responsabilité, bref, ce qui fait de l'être humain une personne à part entière ". (p. 4). En mathématique, la valeur d'un chiffre ou d'un nombre est sa grandeur, sa mesure, son coût, sa taille, la profondeur ou la hauteur, etc. Quand il est au début, au milieu ou à la fin d'un nombre le chiffre a sa valeur. L'allégorie de l'empereur Bonaparte (1815) permet de mieux comprendre la position des chiffres dans les nombres. Il affirme que " les hommes sont comme les chiffres : ils n'acquièrent de valeur que par leur position" (p. 1). Si j'écris cent trente-un, en chiffres, c'est 131, le premier 1 n'a pas la même valeur que le second, trois (3), chiffre supérieur au chiffre 1 à moins de valeur que le premier 1 dans le nombre 131.

$$131 = 100 + 30 + 1$$

Autrement dit le premier a pour valeur de position Cent ; trois a pour valeur de position 30 et le dernier chiffre 1 a pour valeur de position 1. On constate en réalité que la valeur est attribuée selon la position qu'on occupe.

1-5- Les structures cognitives intervenant en mathématiques

Il est important de comprendre comment l'être humain traite les informations qui lui parviennent. Les schèmes conditionnent les organes réflexifs et doivent être bien appréhendés par l'enseignant ou tout autre acteur qui s'occupe de la formation de l'espèce humaine et plus est, l'enfant. Les chercheurs, ces derniers temps ont en vérité renseigné les praticiens sur les techniques et méthodes d'enseignement, d'instruction et d'éducation à mettre en œuvre pour rendre efficace l'apprentissage dans tous les champs de formation et singulièrement en mathématiques ; leurs pratiques tenant grand compte des schèmes d'action. Ces méthodes englobent l'acquisition des nombres, des mécanismes, des procédés basés sur le jeu et mettant l'enfant au centre de son apprentissage en arithmétique. Du point de vue de Perkins et Simmons (1988), “ les erreurs que font les apprenants dans les activités mathématiques sont dues à une carence de structures cognitives ” (p. 12). Cette carence ne permet pas à l'élève de réaliser les connexions nécessaires ou d'aller plus loin dans un problème déjà résolu. Selon ces chercheurs, ces structures sont en relation directe avec la compréhension. Ils ont distingué quatre types de structures : la structure des connaissances du contenu, des connaissances en résolution de problèmes, inquisitoire et épistémique. Perkins et Simmons soutiennent qu'une réelle compréhension des mathématiques dépend de ces quatre structures. Les exemples qu'ils ont trouvés pour l'illustrer paraissent trop généralistes pour impacter les particularités. De même, les différentes approches abordées, analysées parlent

prioritairement des constructions mentales chez les apprenants. Ils ne tiennent pas compte des instabilités des structures qu'on pourrait constater dans la résolution de problèmes chez les apprenants des âges maternels et scolaires. C'est pour bien appréhender ces structures cognitives que ce travail passe par l'évaluation des apprenants en construction et en comparaison des nombres, en appropriation des compétences pour la détermination de la position des chiffres dans ces nombres, aux mécanismes opératoires pour additionner, soustraire, multiplier ou diviser. A travers les schèmes, l'être humain se fait une image, une représentation des objets, des faits qui l'entourent. La représentation mentale est un substitut de la réalité puisque la réalité ne peut être transposée dans le cerveau. Elle est une construction intellectuelle momentanée, qui permet de donner du sens à une situation, en utilisant les connaissances stockées en mémoire et/ou les données issues dans l'environnement, dans le but selon Lilian (1989) " d'attribuer une signification d'ensemble aux éléments issus de l'analyse perceptive " (p. 90). Fernando (2006) évoque " les représentations mentales qui amènent à la production des représentations sémiotiques " (p. 18). Pour notre part, nous voulons prendre en considération le rôle des représentations sémiotiques dans la maîtrise de la science des nombres (Arithmétique) à l'enseignement primaire.

2. Description de l'itinéraire méthodologique adopté

Trois différentes expériences sont réalisées et ont permis de constater la manière dont réagissent les apprenants face à une situation-problème du genre construction et comparaison des nombres, les mécanismes opératoires, etc. Divers outils ont été utilisés notamment les exercices avec les apprenants des Cours élémentaires première et deuxième année (CE1/CE2) des grilles de séquence de classe pour les Cours d'initiation et préparatoire (CI/CP) et aussi pour les Cours moyen première et deuxième année (CM1/CM2) puis des guides d'entretien pour le corps de

contrôle. Les enseignants ont animé ces séquences de classe et ont été suivis par des membres du corps de contrôle. Les trois outils ont suivi des démarches rigoureuses d'élaboration des instruments de mesure pour les apprenants de CE1/CE2, de grille d'observation des séquences de classe puis de questionnaire d'entretien avec les membres d'encadrement.

2-1- Itinéraire emprunté

Le choix est porté sur les exercices traités par les apprenants des différents cours d'une école primaire de la Circonscription scolaire de Parakou 1 dans le Borgou en République du Bénin. Aussi, une grille est élaborée pour suivre deux enseignants par un binôme de conseillers pédagogiques dans ladite école en quatre séquences de classe. Une séquence concernant les apprenants du Cours élémentaire première année (CE1) sur la construction des nombres, une autre dans la classe du Cours élémentaire deuxième année (CE2), des Cours préparatoire et d'initiation (CI/CP) sur la comparaison des nombres, encore une autre au Cours moyen 1^{ère} année (CM1) sur l'addition des nombres décimaux pour s'apercevoir de la maîtrise des chiffres dans les nombres décimaux et enfin au Cours moyen deuxième année (CM2) sur la soustraction des nombres décimaux. Retenons que pour ces travaux, le temps n'est pas une variable considérée comme facteur prohibitif de cette recherche.

2-1-1- Les exercices traités par les apprenants du CE1

Dans une classe de 44 élèves comme effectif, au nombre des exercices un portant sur la construction des nombres a retenu particulièrement notre attention, cet exercice a pour énoncé l'écriture des nombres en chiffres et en lettres. Réussiront-ils tous les items proposés ? Pourquoi d'autres n'ont pas réussi pendant que peu ou pas du tout ont pu le faire ? Les copies des apprenants ont été collectées et traitées.

2-1-2- Le suivi des enseignants par un binôme de corps de contrôle

- Au CI et au CP/EP : la comparaison des nombres

La grille élaborée par les conseillers pédagogiques (CP) a été mise en exécution pour suivre par binôme. Le binôme est allé suivre deux enseignants de CI et CP respectivement dans leurs cours. Pourquoi un binôme alors qu'un seul Conseiller Pédagogique pourrait faire le travail ? La convergence ou la divergence des points de vue sur la question pourraient nous permettre de comprendre l'impact de la position des chiffres dans la comparaison des nombres par ces apprenants. Rappelant ici que les contenus de formation ont porté sur les notions de comparaison des nombres. Les rubriques constituées ont permis à ces membres de corps de contrôle de l'enseignement maternel et primaire de fournir des renseignements qui ont servi d'analyse après dépouillement.

- Aux CM1/CM2/EP : L'addition, la soustraction des nombres décimaux

Le binôme de ce corps de contrôle a pour raison d'être la volonté manifeste de comprendre la capacité qu'ont les enseignants à réussir leur séquence de classe notamment en ce qui concerne le mécanisme opératoire, la position des chiffres, leur valeur également. Dans les nombres décimaux, il y a deux parties essentielles à savoir la partie entière et la partie décimale séparée par une virgule. Si l'apprenant sait comment composer ses nombres, il doit savoir aussi comment les disposer pour faciliter la résorption de ce problème. La question qui n'a souvent pas de réponse chez ces praticiens est celle-ci : les enseignants savent-ils comment fonctionnent les schèmes d'action chez les apprenants aux fins de leur proposer des activités d'évaluation à leur portée pour que la majorité réussisse leurs devoirs ?

3. Présentation, analyse et interprétation des résultats

Avant de procéder à l'analyser des résultats de la recherche, un dépouillement copie après copie pour les exercices au CE1 a été fait. Ensuite, la grille du suivi des enseignants par les corps de contrôle a fait l'objet d'une analyse minutieuse. Ce travail est représenté dans les tableaux ci-après.

3-1- Présentation des résultats

Le tableau ci-dessous décrit les effectifs et le pourcentage des apprenants qui ont construit les nombres au CE1.

Tableau 1-a : relatif à la construction des nombres au CE1

Il s'est agi d'écrire les nombres de deux à trois chiffres.

Apprenants	Apprenants de la classe de CE1	
	Effectif	Pourcentage
Mise en œuvre		
Mise en œuvre parfaite	04	9.09%
Mise en œuvre partielle	17	38.63%
Absence de maîtrise	23	52.28%

Source : Enquête réalisée sur les apprenants dans le cadre de la construction des nombres

Il apparaît que les apprenants n'ont pas les mêmes habiletés pour construire les nombres. Toutefois, il y a la mise en œuvre parfaite, celle partielle et l'absence de maîtrise. Ces indicateurs permettent dans la construction des nombres, de sérier à la fin de l'évaluation les apprenants selon leur performance en vue de remédier aux insuffisances constatées. Le tableau ci-dessous montre les performances des apprenants du cours élémentaire deuxième année (CE2)

Tableau 1-b : relatif à la construction des nombres au CE2
 Au CE2, l’item a porté sur l’écriture des nombres en lettres et en chiffres. Même ment au CE2, ce tableau décrit les effectifs et le pourcentage des apprenants qui ont construit des nombres

Apprenants	Apprenants de la classe de CE2	
	Effectif	Pourcentage
Mise en œuvre		
Mise en œuvre parfaite	10	22.73%
Mise en œuvre partielle	20	45.45%
Absence de maîtrise	14	31.82%

Source : Enquête réalisée sur les apprenants dans le cadre de la construction des nombres

Il apparaît aussi ici que les termes abordés au CE1 sont renforcés au CE2. Ce qui permet de constater que la notion étudiée au CE1 est reprise dans ce cours du CE2. C’est pourquoi les habiletés évaluées sont revenues et permettent à la fin de remédier les insuffisances constatées.

Tableau II : relatif au suivi des enseignants en classe de CI et CP.

L’activité a consisté à observer pendant 15min les enseignants en situation de classe sur la comparaison des nombres et à donner son appréciation sur la réaction des apprenants et l’atteinte ou non de l’objectif fixé sur une échelle de trois critères 3, 2, 1.

3 = très satisfaisant 2 = peu satisfaisant 1 = décevant

Tableau II- a

L'enseignant de la classe du Cours d'Initiation (CI) est suivi par deux conseillers pédagogiques et les résultats dans le tableau ci-dessous traduisent leur approche du travail fait.

Enseignant CI	CP1	CP2	Ensemble
Critères			
Maîtrise de la classe	2	2	2
Réaction des apprenants	2	2	2
Atteinte de l'objectif ou pas	2	2	1,5

Source : Enquête réalisée sur les enseignants suivis par des Conseillers pédagogiques (comparaison des nombres au Cours d'initiation CI).

Le suivi des enseignants dans la classe est un puissant moyen pour comprendre les efforts fournis par les élèves d'une part et d'autre part l'enseignant au (CI). Ce faisant permet aux encadreurs d'évaluer les apprenants et le maître et de s'assurer si oui ou non l'objectif poursuivi est atteint. Ainsi, les critères retenus notamment, la maîtrise de la classe, la réaction des apprenants, l'atteinte ou pas de l'objectif, correspondent au but poursuivi.

Tableau II- b

L'enseignant de la classe du Cours Préparatoire (CP) est suivi par les deux conseillers pédagogiques et les résultats dans le tableau ci-dessous traduisent leur approche du travail fait.

Enseignant CP	CP1	CP2	Ensemble
Critères			
Maîtrise de la classe	1	2	1,5
Réaction des apprenants	1	2	1,5
Atteinte de l'objectif ou pas	2	2	2

Source : Enquête réalisée sur les enseignants suivis par les Conseillers pédagogiques (comparaison des nombres au CP)

Rappelons que le nombre (2) de conseillers pédagogiques est accepté pour la validité de la recherche. Au cours de l'entretien donc, les deux conseillers ont soufflé que les apprenants ne semblent pas maîtrisés la place des chiffres dans les nombres. Ce qui est à la base de plusieurs échecs des items proposés.

Tableau III -a-: Relatif aux performances des apprenants en addition et en soustraction au Cours moyen première année (CM1)

Les apprenants des cours moyens sont aussi évalués. En addition et soustraction au CM1, le tableau ci-dessous montre les performances des apprenants.

Apprenants Critères	Performances des apprenants en : Addition et soustraction des nombres décimaux au CM1			
	Addition	Pourcentage	Soustraction	Pourcentage
Au-dessus ou égal au seuil de réussite	14	31,82%	12	27,27%
En-dessous du seuil de réussite	30	68,18%	32	72,73

Source : Enquête réalisée sur les performances des apprenants en addition et soustraction des nombres décimaux au CM1 / EP

La position des chiffres est à savoir pour réussir ses items lorsqu'il s'agit des nombres décimaux. Pour plusieurs apprenants, elle constitue une grande difficulté. Dans le tableau ci-dessus, cela se constate à travers les résultats obtenus.

Tableau III-b-: Relatif aux causes probables des échecs en addition et en soustraction aux Cours moyens

Le tableau ci-dessous décrit les performances des apprenants suite des apprenants des classes de CM1 et CM2. Ils sont appréciés ici par deux conseillers pédagogiques après analyse des copies et le tableau ci-dessous en décrit les performances.

Apprenants Critères	Performances des apprenants de la classe du CM1/CM2 et appréciations des Conseillers Pédagogiques en addition et en soustraction				Appréciations des Conseillers pédagogiques (CP)	
	Addition		Soustracti on		CP1	CP2
	Nb re	%	Nb re	%		
Echec dû à l'absence du mécanisme opérateur	17	56,6 7%	19	59,3 7%	Ces apprenants n'ont pas les connaissances essentielles en Mathématique	Ces apprenants n'ont pas les connaissances essentielles en Mathématique
Echec dû au mauvais positionne ment de la virgule	7	23,3 3%	6	18,7 5%	Les apprenants ne maîtrisent pas les notions essentielles de la position	La notion de la position n'est pas encore bien maîtrisée
Echec dû au mauvais positionne ment des chiffres	6	20%	7	21,8 8%	Le positionnement des chiffres leur échappe	La notion du positionnement des chiffres dans les nombres échappe aux apprenants

de cette
classe

TOTAL	30	100	32	100	Convergence	des
		%		%	points de vue	des CP

Source : Enquête réalisée sur les performances des apprenants au cours des appréciations par les Conseillers pédagogiques des enseignants en addition et soustraction des nombres décimaux au CM1 / CM2 EP

Les apprenants ont réagi selon le degré de connaissance qu'ils ont des nombres décimaux notamment au cours de l'apprentissage et la résolution des exercices. Les critères ont concerné les facteurs déterminants à la source de l'échec constaté. Il s'agit de la non maîtrise du mécanisme opératoire, du mauvais positionnement de la virgule et des chiffres. Ces critères sont à la base de l'échec de la résolution du problème.

3-2- Analyse des résultats

Pour constater la représentation des apprenants face aux positions des chiffres dans les nombres, des exercices de construction des nombres sont proposés aux apprenants des classes de CE2 et CE1. Les résultats sont présentés dans les tableaux 1-a et 1-b. Pour la maîtrise maximale, les apprenants de la classe de CE2 ont réalisé un score de 22,73% contre un score de 9,09% au CE1. En ce qui concerne la maîtrise minimale ou partielle, 45,45% au CE2 contre 38,63% au CE1. En absence de maîtrise, où les apprenants ont fait preuve d'une maîtrise décevante, la performance au CE2 est de 31,82% contre 52,28% au CE1.

L'activité a consisté à observer pendant **45** min les enseignants en situation de classe sur la comparaison des nombres et à donner leur appréciation sur la réaction des apprenants et l'atteinte ou non de l'objectif fixé sur une échelle de trois critères a, b, c. (a) pour une prestation très satisfaisante, (b) pour une prestation peu satisfaisante et (c) pour une

prestation décevante. Cela devrait déboucher sur leur maîtrise de la position des chiffres dans les nombres. Il n'y a nulle part dans les tableaux 2-a ou 2-b une réponse très satisfaisante. Au CI, le binôme a constaté que la maîtrise de la classe est peu satisfaisante, ainsi que la réaction des apprenants. Unaniment, les Conseillers pédagogiques ont fait observer que les objectifs ne sont pas atteints par l'enseignant.

Quant à l'enseignant du CP, un Conseiller pédagogique a été déçu par la qualité de son travail. Ainsi, la maîtrise de la classe, la réaction des apprenants face à la comparaison des nombres qui leur sont proposés sont peu satisfaisantes. Il va de soi en effet que les objectifs ne soient pas atteints.

Pour ce qui concerne l'addition et la soustraction des nombres décimaux au CM1, 14 ou 31,82% ont atteint ou dépassé le seuil de réussite pendant que 30 ou 68,18% sont en dessous du seuil de réussite en addition des nombres décimaux. Cependant, pour ce qui est de la soustraction, 12 apprenants ou 27,27% ont atteint ou dépassé le seuil de réussite contre 32 apprenants ou 72,73% n'ont pas atteint le seuil de réussite. Pour avoir une idée plus claire des représentations en ce qui concerne la construction, la comparaison et la disposition des chiffres et des virgules dans la graphie des nombres, il a été procédé à l'analyse copie après copie de l'évaluation faite à la fin de la séquence sur ce qui pourrait être les causes plausibles des échecs au niveau des apprenants qui n'ont pas atteint le seuil de réussite dans cette classe. Au niveau de l'absence de la maîtrise du mécanisme opératoire, 17 apprenants soit 56,67% pour l'addition et 19 apprenants soit 59,37% ont donné la preuve que leur mauvaise performance provient de cette insuffisance. 7 apprenants soit 23,33% en addition et 6 apprenants soit 18,75% en soustraction des nombres décimaux ont échoué pour n'avoir pas su positionner la virgule. 6 apprenants soit 20% en addition et 7 apprenants soit 21,88% en soustraction des nombres

décimaux ont échoué pour le mauvais positionnement des chiffres dans l'écriture de ces nombres.

3-3-Interprétation des résultats

Avec les exercices de construction des nombres, le pourcentage des apprenants qui ont atteint le seuil de réussite au CE1 est faible par rapport à ceux qui l'ont réussi au CE2 (9,09% contre 22,73%) pour la maîtrise maximale (38,63% contre 45,45%) pour la maîtrise partielle. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les apprenants du CE2 ont antérieurement la représentation de ces nombres. Par voie de conséquence, les apprenants qui n'ont pas réussi au CE1 sont plus nombreux que ceux qui ne l'ont pas réussi au CE2 (52,28% au CE1 contre 31,82% au CE2). Cela suppose donc que ces apprenants pourraient avoir une idée de ces notions mathématiques au CE1.

En effet, la construction et l'appropriation des savoirs en général et celui des mathématiques en particulier passe par la mobilisation et l'exercice des schèmes d'action. " Le schème fonctionne comme un tout : c'est une totalité dynamique fonctionnelle, une sorte de modèle finalisée par l'intention du sujet et structuré par les moyens qu'il utilise pour atteindre son but " (Vergnaud, 1991, p.66). Dans ce sens les enseignants doivent utiliser des outils pédagogiques appropriés pour faciliter l'acquisition des notions en mathématiques considérées généralement comme des sciences pures et dures.

Les observations des classes pour la séquence relative à la comparaison des nombres au CI et au CP sont faites. Elles ont permis aux membres du corps de contrôle de relever qu'aucun des trois critères précités notamment de la maîtrise de la classe à l'atteinte des objectifs en passant par les réactions n'est point très satisfaisant. Le plus performant qui soit relevé est même celui qui est coché **peu satisfaisant**. Cela signifie que la représentation des nombres et leur valeur, puis la valeur de position des chiffres et des nombres ne sont pas connues de ces apprenants. Ces résultats démontrent par leurs identifications

que les critères n'ont pas les mêmes performances. Aucune performance n'a atteint le pic c'est-à-dire très satisfaisant. C'est la preuve que ni la maîtrise de la classe, ni la réaction des apprenants encore moins l'atteinte des objectifs fixés par l'enseignant n'ont été réalisés.

Pour ce qui des opérations à effectuer, il faut en principe partir d'abord de la maîtrise du terme mécanisme opératoire. Le mécanisme opératoire est l'ensemble des techniques, procédés et astuces que l'enseignant apprend à ses apprenants pour leur permettre de résoudre les problèmes simples et complexes qui se posent à eux. Dans le cadre de la présente recherche, en dehors du mécanisme opératoire, il s'est agi de considérer la position de la virgule et des chiffres. C'est parmi les apprenants qui n'ont pas réussi cette épreuve qu'il faut chercher la représentation qu'ils font de ces procédés. Dans cette veine, les Conseillers pédagogiques ont opiné sur les questions relatives aux échecs dus au mécanisme opératoire, à la position de la virgule et des chiffres dans les nombres. Les points de vue sont convergents à une plus forte proportion. Et les avis demeurent presque les mêmes. Cela a permis d'apercevoir la scientificité du travail fait. Toutefois, la question de la représentation des chiffres, nombres, position, valeur de position se pose chez les apprenants de ce niveau d'enseignement et interpelle les éducateurs à comprendre le fonctionnement des organes réflexifs en interaction au cours des processus d'apprentissage.

Dans les deux cas (critères au-dessus et en-dessous), le pourcentage des apprenants qui n'ont pas atteint le seuil de réussite est plus élevé que celui de ceux qui ont réussi. Il représente plus du double dans le cas de l'addition et avoisine le triple dans le cas de la soustraction. Cela montre la difficulté qui est celle de la soustraction comparativement à l'addition. Les positions des chiffres et de la virgule ont fait l'objet d'échec. Mais ce qui se ne se comprend pas est le fait que beaucoup d'apprenants ne maîtrisent pas le mécanisme opératoire. En

principe, c'est le mécanisme qui est abordé depuis la classe du CI avec la construction et la combinaison des nombres entiers. Cela montre que ces apprenants n'ont pas fait une bonne représentation de ces nombres depuis ces basses classes. Ces enseignants savent-ils que leurs apprenants ont vraiment besoin de savoirs essentiels pour faciliter l'acquisition des savoirs à conquérir ?

4. Discussion

L'essentiel de la présente recherche a été de montrer les rôles de la représentation dans l'acquisition des savoirs essentiels en mathématiques. C'est la représentation que font les actions des schèmes dans le système psychique humain. La représentation de ce fait apparaît comme l'action de rendre sensible un " objet absent ou un concept ". (Rey, 2007, p. 2206). Il y a la représentation d'un objet par une figure, une image, un code... Fernando (2006) fait une démarcation entre la résolution de problèmes du point de vue arithmétique et algébrique et parvient à se poser quelques questions qu'au secondaire en ces termes : " les problèmes cognitifs, lors du passage de l'arithmétique à l'algèbre, ont-ils trop attiré notre attention et nous ont-ils empêché de regarder attentivement les problèmes de construction d'une articulation entre habiletés arithmétiques et habiletés algébriques ? " (pp. 329 à 354). C'est ce qui est fait constater à propos de la représentation, du chiffre, des nombres, de la position des chiffres et leur valeur dans l'enseignement primaire pour booster un apprentissage efficace de l'arithmétique.

Comment activer donc les schèmes d'action et réussir l'apprentissage de l'arithmétique ? Telle est notre approche pour trouver une ou des solutions plausibles à la pédagogie. Il est constaté, la plupart du temps des échecs et des frustrations chez les bénéficiaires quant aux prestations des enseignants. Il s'agit donc de revoir la manière de faire acquérir les connaissances à

ces apprenants qui ont un mode de pensée spécifique. Dès lors, les outils pédagogiques bien conçus répondent à cette préoccupation. Plusieurs enseignants n'arrivent pas à traduire dans les faits leurs savoirs professionnels. Et s'ils n'en ont pas, se gênent-ils pour en acquérir ? Pourtant, le jeu introduit comme outil didactique rend efficaces les apprentissages. Il est un moyen privilégié d'apprentissage en mathématiques. A ce sujet, Froëbel (1859) déclare que la " loi de l'activité, c'est la loi du jeu " (p. 134). Et à Kergomard (1973), d'appuyer en déclarant que " le jeu de l'enfant c'est le travail de l'enfant, c'est son métier, c'est sa vie " (p. 56). Le jeu est à la fois ludique et pédagogique. Lorsque le jeu intervient dans l'exécution de la séquence de classe en mathématiques, il est fondamental car il favorise et facilite l'acquisition des savoirs en mathématiques. Il est une source de motivation intrinsèque pour conduire à terme l'apprentissage en mathématiques.

Conclusion

Au cours de cette étude plusieurs concepts ont été élucidés. La méthode utilisée a consisté à faire des recherches documentaires couplées avec des enquêtes de terrain. Les résultats obtenus permettent de constater que pour réussir la maîtrise de l'arithmétique, il faut avoir des savoirs essentiels sur les chiffres, les nombres, les valeurs et valeurs de position des chiffres. Par ailleurs, la représentation de ces nombres exige de l'enseignant une bonne maîtrise du fonctionnement des organes réflexifs chez ses apprenants et l'activation des schèmes d'action. En outre, pour faire approprier durablement cette discipline à l'enseignement primaire, le maître doit maîtriser les concepts de chiffres, nombres, position, valeur de position des nombres, etc. Il est malheureusement constaté de nos jours en mathématiques que les multiples échecs des apprenants font croire que les mathématiques en général et l'algèbre en particulier sont des matières très dures, insurmontables,

incompréhensibles par ceux-ci. Or une conception qui n'est pas de nature à faire croire que cette discipline peut être réussie par tous et non pas par une frange de surdoués émousse les ardeurs et empêche de s'appropriier les savoirs. La représentation des chiffres, des nombres, la position des chiffres, la valeur de position des chiffres, de même que le mécanisme opératoire doivent donc faire l'objet d'une attention particulière chez les enseignants. Ils doivent en réalité avoir non seulement une idée claire des concepts relatifs aux représentations sémiotiques en mathématiques, mais aussi concevoir des outils (matériels didactiques) et stratégies appropriées. Il leur revient de ce fait, de proposer à leurs apprenants ces outils en adéquation avec leurs âges, capacités, besoins, environnement...

Références bibliographiques

Affognon, G. (2015). *Perspectives historiques et enseignement des mathématiques cas du vecteur géométrique en classe de 4e*. Université d'Abomey- Calavi. Thèse de doctorat pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences, l'IMSP/Abomey-Calavi UAC

Alhadji, M. (2011). La pratique de l'approche par compétences dans les écoles primaires d'application (EPA) de la ville de Kousseri (Région de l'Extrême-nord/Cameroun). *Revue de recherche en éducation Cameroun*, n°47, pp33-50.

Fernado, H. (2006). Les représentations sémiotiques dans l'apprentissage des concepts mathématiques et leur rôle dans une démarche heuristique. *Revue des Sciences de l'Education* vol. xxx. n° 2, 2004, p.329 à 354.

Froëbel, F. (1859). *Le jardin d'enfant*. Bruxelles : le colombier.

Kergomard, P. (1973). L'éducation maternelle et l'égalité de chance. *Raison présente*, n° 27, pp. 43-62.

Le petit Larousse illustré. (2016), *dictionnaire et encyclopédie*. Edition 2016.

Mayer, R. (2018). Les notions de chiffres et de nombres. *Revue Futura-Sciences n° 25 pp 20-21*

MEMP/DIIP. (2021). *Curriculum des Mathématiques de CI et CP revu*. Porto-Novo.

Mungala, S. (1982). *L'éducation traditionnelle en Afrique et ses valeurs fondamentales*.

Raynal, F. & Rieunier, A. (2007). *Pédagogie, dictionnaire des concepts clés : apprentissages, formation, psychologie cognitive*. Issy-les-Moulineaux : ESF.

Rey-Debove, J. & Rey, A. (2007). *Le nouveau Petit Robert de la langue française*. Paris : Millésime.

Vergnaud, G. (1991). Théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 10, n°23, pp. 133-170.

YABI, C. (2021). *Redynamisation de la didactique des mathématiques pour une amélioration des pratiques d'enseignement/apprentissage/évaluation du niveau 1 de l'école primaire au Bénin*. Université d'Abomey-Calavi. Thèse de doctorat pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences de l'Education EDP-ECD/UAC.

Webographie

Albrigh, A. (2017, 16 octobre). Journée mondiale des enseignants. *Aide et action*, www.france.aide-et-action.org.
<https://france.aide-et-action.org/categorie/expertise/documentation/international/page/4/>.

Perkins, D. & Simmons, (1988). Patterns of Misunderstanding : An Integrative Model for Science, Math, and Programming. *Review of Educational Research*, <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/00346543058003303>

Lilian N. (2006). L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales. [www. https://journals. https://journals.openedition.org/sociologies/993](https://journals.openedition.org/sociologies/993)

Bonaparte, N. (1815). Citation de Napoléon Bonaparte.www.google.com/search?

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=les+hommes+sont+comme+les+chiffres>.

Andler, M. (2017). Enseignement des mathématiques. *Apprendre à apprendre*, www.apprendreaapprendre.com. https://www.apprendreaapprendre.com/reussite_scolaire/enseignement-mathematiques.