



REPUBLIQUE DU BENIN

@@@@@

Ministère d'Etat Chargé de l'Enseignement Supérieur

Et de la Recherche Scientifique

@@@@@

UNIVERSITE DE PARAKOU

@@@@@

ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE NATITINGOU



N° attribué par la bibliothèque

2/0/1/4/0/1/0/1/0/0/7

RAPPORT DE STAGE DE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DE LA LICENCE PROFESSIONNELLE

Domaine : **Sciences de l'éducation et de la formation**

Option : **Enseignement**

Mention : **Sciences exactes**

Spécialité : **Mathématiques-Informatique**

THEME :

Comment aider les élèves à améliorer la qualité de leurs productions mathématiques : Cas de la 4^{ème} C₁ du CEG₃ Natitingou sur des questions du type "justifier" ou "démontrer" en Géométrie.

Réalisé, présenté et soutenu publiquement par :

Rolland Adéchina Oyédélé

Directeur :

D^r Guy Degla

Enseignant-chercheur à l'IMSP

Co-directeur :

M. Abdou Maguidi Adédiran

Professeur Certifié de Mathématiques

Juillet 2014

SOMMAIRE

Dédicaces

Remerciements

Liste des tableaux et figures

Liste des sigles et abréviations

Introduction générale	6
Axe théorique.....	9
Introduction.....	10
1- Présentation du CEG ₃ Natitingou.....	11
2- Activités menées.....	15
3- Suivi-évaluation.....	20
4- Enseignements tirés.....	20
Conclusion.....	21
Axe pratique.....	23
Introduction.....	24
1- Problématique.....	25
2- Revue de littérature.....	27
3- Méthode de collecte des données.....	30
4- Présentation et analyse des résultats.....	31
5- Limites et recommandations.....	40
Conclusion.....	43
Conclusion générale	44
Bibliographie.....	46

DEDICACES

Je dédie ce travail, en guise de gratitude et de reconnaissance :

- A Jéhovah Dieu pour avoir guidé mes pas jusque là et j'espère bien que cela continuera ainsi,
- A tous les membres de ma famille aussi bien restreinte qu'élargie pour leur soutien indéfectible et spécialement à ma mère pour son affection, son amour et ses prières,
- A tous mes amis pour leur fidélité et leur loyauté dans les moments agréables comme désagréables,
- A tous ceux qui ont, de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce travail,
- Bref, que tous ceux qui se sentent concernés par le dénouement heureux de ce travail reçoivent ici toutes mes grâces et reconnaissances.

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à la rédaction de ce rapport de mémoire en particulier celles dont les noms suivent :

- Dr DEGLA Guy, notre directeur de mémoire pour avoir apporté des corrections significatives à ce travail en dépit de ces multiples occupations.
- M. ADEDIRAN Abdou Maguidi, Professeur Certifié de Mathématiques et notre tuteur pour son soutien et ses conseils.
- M. OGNONDOUN Anatole, professeur de mathématiques au CEG₃ pour ses conseils et son soutien.
- Dr DEGLA Serge Olivier, Directeur de l'école normale supérieure de Natitingou pour tous ses efforts consentis pour notre formation.
- Dr MOUMOUNI Sounmaïla, Directeur Adjoint de notre école de formation pour ses efforts.
- Les enseignants et des membres de l'administration de l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou.
- Les membres de l'administration et des enseignants de mathématiques du CEG₃ Natitingou.
- Aux élèves de la classe de 4^{ème} C₁ du CEG₃ Natitingou.
- A tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

Liste des tableaux et figures

Tableau N°1 : Répartition des élèves du CEG₃ Natitingou.

Tableau N°2 : Noms et prénoms du personnel administratif du CEG₃ Natitingou.

Tableau N°3 : Qualification du personnel enseignant du CEG₃ Natitingou.

Tableau N°4 : Résultats de l'année académique 2012-2013.

Tableau N°5 : Emploi du temps.

Tableau N°6 : Statistique des résultats de l'évaluation diagnostique.

Tableau N°7 : Statistique des résultats

Figure N°1 : Diagramme comparatif des résultats des deux évaluations.

Liste des sigles et abréviations

- ACE : Agent Contractuel d'Etat
AE : Animateur d'Etablissement
AP : Animation Pédagogique
APC : Approches Par Compétences
APE : Agent Permanent de l'Etat
BAC : Baccalauréat
CEG : Collège d'Enseignement Général
CIAM : Collection Inter- Africaine de Mathématiques
ENS : Ecole Normale Supérieure
MI : Mathématiques-Informatique
PC : Physique-Chimie
SVT : Sciences de la Vie et de la Terre

INTRODUCTION GENERALE

Dans les années 90, le pays traverse une grave crise sociale. Elle est caractérisée entre autres par, la déperdition scolaire, le chômage massif des jeunes, le mépris des valeurs morales, la recherche du bonheur personnel, le non respect du bien public, l'amour du gain facile, la destruction de l'environnement, la désaffection vis-à-vis de l'institution scolaire, etc. Une étude étiologique profonde de la crise révéla clairement qu'elle était due à l'échec de l'école à assumer sa mission première qui est « d'être un moyen de transformation globale de la société permettant à tous les niveaux une éducation et une formation permanente ainsi qu'une spécialisation continue pour tous, de former un homme sain, équilibré, éduqué, instruit, cultivé et techniquement compétent, sans cesse performants, dotés de l'esprit d'initiative, animés par le goût de la recherche, capables de s'auto-employer, de créer des emplois et partant de contribuer efficacement au développement du pays. » (*Document cadre de politique éducative*, 1991). Le diagnostic étant établi, les autorités de l'époque ont convoqué en octobre 1990 une grande assise au cours de laquelle étaient conviés les décideurs politiques, les partenaires techniques et financiers, les spécialistes de l'éducation, bref, les principaux acteurs du système éducatif béninois. Les objectifs de cette assise étaient d'analyser la situation et d'apporter des solutions idoines en vue d'inverser la tendance de l'époque : c'était les Etats Généraux de l'Education. A l'issue de ces assises historiques, il est recommandé la mise en chantier d'une réforme du système éducatif capable d'assurer sa mission capitale et surtout l'adéquation entre la formation et l'emploi.

Dans cette optique, la formation des enseignants de qualité devient un enjeu stratégique majeur. En effet les mesures économiques draconiennes qui ont accompagné le programme d'ajustement structurel imposé par le FMI ont justifié l'arrêt des recrutements des fonctionnaires, y compris des enseignants, en 1986 ainsi que la fermeture en 1987 des écoles normales départementales qui formaient les enseignants. Et donc dans le souci d'atteindre les objectifs fixés en matière de qualité de l'offre éducative et grâce au redressement économique favorisé par l'avènement de la démocratie, il a été décidé la réouverture immédiate et sans condition des écoles normales dont notamment celle de Natitingou où nous sommes entré sur concours en 2011 en Mathématiques-Informatique.

L'École Normale Supérieure de Natitingou compte trois filières à savoir la Mathématiques-Informatique (MI), la Physique-Chimie (PC) et la Science de la Vie et de la Terre (SVT). Elle a pour vocation la formation des enseignants compétents qui reçoivent une formation axée autour de trois objectifs principaux à savoir : l'acquisition des connaissances et des savoirs nécessaires pour concevoir, contrôler et faire évoluer les situations d'apprentissage et d'enseignement à travers les cours académiques ; une connaissance de l'institution scolaire et de l'environnement économique, social et culturel dans lequel ils vivent à travers les cours professionnels et l'acquisition de compétences dans les différentes techniques de la communication et de l'informatique. D'un point de vue systémique, elle a pour objectif d'assurer la formation initiale et continue des Professeurs Certifiés et des Professeurs Adjoints de l'Enseignement Secondaire Général et de développer les activités de recherche en éducation dans le secteur de l'enseignement secondaire général.

Après notre entrée dans ladite école en 2011, nous suivions pendant deux années des cours professionnels et académiques intenses et en troisième année, il est prévu des stages de professionnalisation en vue de consolider par la pratique les différentes connaissances et compétences acquises théoriquement. Dans cette logique, nous fumes affectés au CEG Yimporima communément appelé CEG₃ Natitingou pour effectuer ces stages où nous prenions en charge la classe de 4^{ème} MC₁. Les élèves de cette classe sont certes, éveillés mais il reste qu'ils éprouvent de réelles difficultés à résoudre les problèmes où les questions du type "justifier" ou "démontrer" sont posées. De fait, nous avons décidé de faire de ce problème malheureusement récurrent notre thème de recherche afin de procéder à une étude analytique de la situation et d'y apporter des solutions adéquates susceptibles de remédier à la situation et de renverser la tendance et ceci à long terme.

Dans la suite de ce travail constituée autour de deux axes principaux à savoir l'axe théorique et l'axe pratique, nous, dans une première partie, ferons la description de l'établissement de stage, du bilan global de toutes les activités menées, qu'elles soient académiques ou professionnelles et donnerons l'impression générale que nous avons de ces stages très instructifs. Et dans une seconde partie, nous traiterons le thème de recherche en exposant ici les différentes analyses effectuées, les différentes stratégies et

plan d'action mis en place en vue de remédier à la situation, les différents résultats obtenus et les principales recommandations que nous avons faites dans la même perspective.

AXE THEORIQUE

INTRODUCTION

Après l'obtention de notre baccalauréat en 2011, nous passâmes avec succès le concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou dans la filière Mathématiques-Informatique. Après deux années de cours académiques et professionnels intenses, il est heureusement prévu, en troisième année, un stage de professionnalisation dans le but de consolider et de confronter la théorie à la pratique. A cet effet, nous avons été envoyé le 02 décembre 2013 au CEG Yimporima ou CEG₃ Natitingou pour effectuer ledit stage.

Dans cette partie du rapport, nous décrirons de façon exhaustive, le CEG Yimporima ou CEG₃ Natitingou, les différentes activités menées, les points forts et les points faibles de ces activités, les conditions sociales dans lesquelles nous avons travaillé, les principales recommandations à émettre pour améliorer l'environnement global des prochains stages et nous finirons par donner nos impressions générales sur le stage.

1. Présentation du CEG₃ Natitingou

1.1 Localisation

Le CEG₃ Natitingou est situé dans le département de l'Atacora au Nord du Bénin. Il est précisément dans la commune de Natitingou et se trouve au quartier Yimporima. Ce collège s'étend sur une superficie de trois hectares et demi environ et est limité :

- au Nord par le domaine de l'Ecole Primaire Publique mesurant 250 mètres ;
- au Sud par une voie de 12 mètres mesurant 292,44 mètres;
- à l'Est par une voie de 15 mètres mesurant 167 mètres;
- à l'Ouest par une voie de 12 mètres mesurant 167 mètres.

Rappelons qu'à sa création, il était implanté dans les anciens locaux du Lycée Militaire de Jeunes Filles de Natitingou situé dans le quartier Bori-Youré derrière la Mairie de Natitingou. Depuis 2010, ce collège est transféré sur son site actuel situé sur la voie de l'actuel domaine du Lycée Militaire de Jeunes Filles dans le quartier Yimporima.

1.2 Création et évolution

Le CEG₃ Natitingou a été créé en octobre 2006 avec l'aval du Ministre des Enseignements Primaire et Secondaire d'alors Mme Evelyne SOSSOUHOUNTO KANEHO et du Ministre du Développement, de l'Economie et des Finances d'alors M. Pascal Iréné KOUKPAKI portant sur la création des collèges d'enseignement général publics. Cet établissement a été créé parce que les parents d'élèves avaient sollicité la création d'un collège dans le but de réduire le trajet de leurs enfants entre leur domicile et le CEG₁ ou le CEG₂ Natitingou. Au départ, il comptait deux groupes pédagogiques (Deux classes de sixième) et était dirigé par M. Inoussa ABDOU avec un effectif total de 87 élèves. Aujourd'hui le collège est dirigé par M. Gnatcha SOROTORI et a un effectif total de 983 élèves avec 19 groupes pédagogiques réparti dans le tableau ci-après :

Tableau I : Répartition des élèves du CEG₃ Natitingou

Promotion	Inscrits	Filles	Garçons	Groupes pédagogiques
6 ^{ème}	279	135	144	5
5 ^{ème}	183	92	91	3
4 ^{ème}	189	73	116	4
3 ^{ème}	177	74	103	3
2 ^{nde}	117	42	75	2
1 ^{ère}	38	16	22	2
Total	983	432	551	19

Source : Censorat du CEG₃ Natitingou (Année 2013-2014).

1.1 Infrastructures, mobiliers et matériels didactiques

Le CEG₃ Natitingou dispose de cinq modules de classes équipées chacune d'assez de tables et bancs et qui pour la plupart ne sont pas électrifiées. Il dispose également d'un bloc administratif qui abrite la direction, le censorat, la surveillance, la comptabilité et le secrétariat administratif. Le collège n'a pas de salle des professeurs mais dispose de deux salles non occupées dont l'une d'elle pouvait servir de salle des professeurs si elle était aménagée et équipée. Ce qui n'est pas le cas faute de moyen. Par ailleurs, le collège ne dispose pas de matériels didactiques indispensables tels que : laboratoire, bibliothèque, salle informatique. Toutefois la construction de ces infrastructures pédagogiques est en projet d'après les informations reçues du Censeur pour qui, l'administration serait à la recherche de sources de financement à travers des partenaires. Enfin le collège dispose d'un terrain de sports, de réfectoire qui est sous un manguier de la cour de l'école et il n'est pas clôturé. Notons que la doléance formulée

par l'administration à l'endroit des autorités étatiques est l'envoi rapide des enseignants qualifiés car l'école en a peu voire pas du tout et la construction des infrastructures didactiques précédemment évoquées.

1.2 Organisation administrative du collège

Le CEG₃ Natitingou est dirigé par une administration composée principalement de quatre membres dont les noms et les statuts sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau II : Noms et prénoms du personnel administratif

Titre	Noms et prénoms	Statut
Directeur	Gnatcha SOROTORI	APE
Censeur	Rufin NAMBONI	ACE
Surveillant	Thierry VODOUNON	ACE
Comptable	Ghislain SODONON	ACE

Source : Direction du CEG₃ Natitingou (Année 2013-2014).

Outre ces autorités, l'administration compte également une secrétaire du nom de Mme Christiane SAGUI et d'un gardien de nuit.

1.3 Organisation pédagogique du collège

Comme nous l'avons dit précédemment, le collège dispose de 19 groupes pédagogiques encadrés par un personnel enseignant dont la qualification est présenté par le tableau ci-après :

Tableau III : Qualification du personnel enseignant

Statut	Effectif
APE	0
ACE	8
Vacataires	74
Stagiaires	7

Source : Censorat du CEG₃ Natitingou (Année 2013-2014)

1.6 Résultats de l'année académique 2012-2013

Tableau IV : Résultat

Promotion	Admis	Echoués	Exclus
6 ^{ème}	129	50	0
5 ^{ème}	124	24	0
4 ^{ème}	84	51	0
3 ^{ème}	75	60	30
2 ^{nde}	23	24	5

Effectif total : 679

Taux de succès : 64,06 %

Source : Censorat du CEG₃ Natitingou (Année 2013-2014)

2. Activités pédagogiques et professionnelles menées

2.1 Conditions (matérielles, pédagogiques et sociales) de travail

Les stages font parties intégrantes de la formation donnée à l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou. Ainsi, trois types de stages sont prévus pour toute la formation. Ils sont normalement répartis comme suit :

- 1^{ère} année : stage d'immersion ;
- 2^{ème} année : stage d'initiation ;
- 3^{ème} année : stage de professionnalisation.

Mais pour des raisons d'organisation, nous n'avions pas pu faire le stage d'initiation en 2^{ème} année mais plutôt celui d'immersion. De fait, il est prévu pour la 3^{ème} année, les stages d'initiation et de professionnalisation. Ainsi, le 02 décembre 2013, nous avons été envoyés au CEG₃ de Natitingou pour effectuer lesdits stages sous la supervision de M. Madjid ADEDIRAN, Professeur Certifié de Mathématiques au Lycée Militaire de Jeunes Filles. Le premier jour, nous avons été reçu par les membres de l'administration et nous avons eu une séance d'échanges avec eux au cours de laquelle on s'est vu signifier notre rôle et la conduite à tenir dans l'école. C'est le début du stage d'initiation qui durera environ trois semaines. Nous avons été confié au professeur le plus expérimenté de l'école en mathématiques, M. Anatole OGNONDOUN pour notre suivi car notre tuteur qui est censé jouer ce rôle n'est pas permanent dans l'établissement.

La deuxième phase de ces stages a commencé au retour des congés de nouvel an soit le 06 janvier 2014. Le stage d'initiation a pris fin et celui de professionnalisation a pris place. Mais bien avant, nous avons eu une nouvelle rencontre avec les membres de l'administration et les titulaires des classes dans lesquelles on nous avait affectées entre temps. C'est une réunion d'informations au cours de laquelle des instructions administratives nous ont été données quant aux comportements du stagiaire dans sa classe et celui du titulaire également. C'est ainsi qu'a débuté notre stage de professionnalisation effectué dans la classe de 4^{ème} C₁ d'un effectif total de 54 élèves dont 20 filles. Il durera un peu plus de trois mois.

2.2 Description des différents stages menés et synthèse des activités effectuées

Le stage d'initiation consiste à observer dans une classe donnée, les différents acteurs présents à savoir les élèves et leurs comportements, les comportements de l'enseignant, les différentes stratégies et techniques d'enseignement utilisées par l'enseignant et les différentes interactions qu'il y a dans la classe, et éventuellement exécuter quelques séquences de cours en présence, bien entendu, du titulaire de la classe. Ainsi, nous avons suivi notre tuteur dans ses classes où nous avons pu réaliser des observations très instructives. Nous avons observé les élèves en situation de classe, leurs différentes réactions face aux stratégies et aux méthodes éducatives mise en œuvre par l'enseignant. Nous avons également exécuté des séquences de cours en présence de notre tuteur et à la fin nous avons été conseillés sur des points sur lesquels on a trébuché et qui nécessitent des corrections. Outre ces activités, on a également surveillé des devoirs et apprécié les productions des élèves. Comme nous l'avons précisé plus haut, le stage d'initiation a duré trois semaines.

Au retour des congés de fin d'année, nous avons démarré le stage de professionnalisation proprement dit. Il consiste à prendre en charge une classe dont le titulaire s'éclipsera provisoirement. Bien sur, cela ne veut pas dire qu'il laissera la classe, mais il sera là et c'est le stagiaire qui prendra en charge la classe en collaboration étroite avec ce dernier afin d'assurer la cohérence dans l'exécution et le déroulement du programme. Ainsi, le stagiaire est pédagogiquement responsable de la classe pendant son séjour dans son établissement de stage. Pour cela, le stagiaire prépare sous la tutelle de son tuteur et du titulaire de la classe, les fiches pédagogiques. Ensuite, il viendra l'exécuter dans sa classe où il est amené à gérer des comportements très complexes de ses élèves qui pour la plupart sont encore de jeunes enfants immatures qui ne sont pas totalement conscients de la raison de leur présence à l'école. C'est ce que nous avons fait une fois qu'une classe nous a été donnée : la 4^{ème} C₁. Voici l'emploi du temps de la classe :

Tableau V : Emploi du temps

Heures Jours	8h-10h	10h-12h	15h-17h	17h-19h
Lundi	4 ^{ème} C ₁			
Mardi				4 ^{ème} C ₁
Mercredi		AP		
Jeudi				4 ^{ème} C ₁
Vendredi				

Donc globalement, en dehors de l'enseignement des cours dans notre classe, nous avons surveillé les devoirs, participé aux animations pédagogiques (AP) pendant lesquelles nous discutons pour la plupart du temps, des difficultés rencontrées dans le déroulement des séquences de cours et des sujets d'ordre pédagogique allant dans le sens de l'amélioration des pratiques pédagogiques de chacun et de tous et ceci sous la supervision de l'Animateur de l'Etablissement (AE), M. OGNONDOUN Anatole. Nous

avons aussi participé au conseil de fin de premier semestre au cours duquel nous avons analysé les résultats du premier semestre (ces résultats seront mis à l'annexe de ce rapport), les points forts et les points faibles de ceux-ci et proposer des solutions pour l'amélioration des résultats du second semestre et ceci sous la supervision du Chef de l'Etablissement. Autant dire que nous avons touché presque tous, pour ne pas dire tous les aspects liés à la fonction enseignante. Par ailleurs, il est important de souligner ici que ces périodes de stages sont aussi l'occasion pour le stagiaire d'effectuer une recherche-action. Elle a pour but « la recherche de la solution à un problème local dans un site local sans un contrôle rigoureux des variables. » (*Méthodologie de la rédaction scientifique, Issaou Gado, p.30*). Cela consiste en effet pour le stagiaire à choisir un thème de recherche qui est de fait, une situation-problème récurrente observée chez les élèves et qui fait obstacle à l'atteinte des objectifs pédagogiques fixés dans une certaine mesure. Une fois le problème identifié, le stagiaire procèdera à une amélioration de la situation-problème en mettant en œuvre les stratégies qu'il jugera nécessaires en fonction de la gravité de la situation et qu'il expérimentera afin d'évaluer l'efficacité ou non de la stratégie mise en œuvre pour remédier au problème et prendre éventuellement les décisions qui s'imposeront. C'est exactement ce que nous avons fait. Après avoir un temps soit peu observé le système éducatif dans lequel nous sommes, les exigences des Approches Par Compétences (APC) et la capacité de nos élèves à intégrer le plus rapidement possible les connaissances techniques enseignées, nous avons décidé d'étudier comment on peut aider les élèves des classes de 4^{ème} à bien résoudre les problèmes comportant les questions du type "justifier" ou "démontrer" en mathématiques en s'appuyant sur les élèves de la 4^{ème} C₁ du CEG₃ Natitingou. Le sujet sera d'ailleurs développé dans tous ses aspects dans la deuxième partie de ce rapport de mémoire.

2.2 Difficultés rencontrées et ressources mobilisées pour les surmonter

Il serait naïf de croire que les stages se sont déroulés sans difficultés même si elles n'ont pas constitué un obstacle majeur pour le bon déroulement des activités présentées ci-dessus. Les difficultés rencontrées dans le cadre de ces stages sont de trois ordres.

Premièrement, nous parlerons des difficultés d'ordre pédagogique. Les élèves de notre classe de stage sont certes, disciplinés mais le bavardage reste leur défaut principal, même en pleine situation de classe. Ils apprennent aussi peu le cours et font rarement leurs exercices de maison. Aussi avons-nous remarqué que la mise en application rigoureuse et continue des stratégies d'enseignement recommandées par l'APC retarde un peu l'évolution du cours.

Pour surmonter ces quelques difficultés pédagogiques, nous avons, en ce qui concerne le bavardage et les exercices non faits, mis en place des sanctions exemplaires et modérées pour décourager les élèves têtus qui bavardent sans cesse, et des récompenses pour les élèves studieux et obéissants. En ce qui concerne le retard observé par la mise en pratique des stratégies exigées par l'APC, nous avons remédié à cela en outrepassant quelques fois, sur recommandation des personnes ressources, les stratégies préconisées par l'APC.

Deuxièmement, nous parlerons des difficultés administratives. Elles ne sont pas nombreuses et sont moins importantes. Avec l'administration de l'école, nous nous sommes bien entendus. Mais à notre arrivée, nous n'avons pas reçu les matériels didactiques nécessaires comme le guide pédagogique et autres, peut-être parce que l'école n'en a pas assez. Mais cela ne nous a quand même pas empêché de travailler vaillamment et avec grand dévouement.

Enfin nous parlerons des difficultés sociales. Nul n'ignore que le rendement de quelqu'un dépend dans une large mesure des conditions sociales dans lesquelles il effectue son travail. De ce point de vue, nous ne pouvons pas dire que notre condition de travail était pire vu que nous avons pu terminer les stages et ceci de la façon la plus souhaitable possible. Mais on ne pouvait non plus dire que notre condition était meilleure dans la mesure où les stages sont non rémunérés, du moins pendant la période où ils s'effectuent. En conséquence toutes les tracasseries et les dépenses qu'ils ont engendrées ont été à la charge du stagiaire. Mais bon, ce qui est important c'est d'avoir effectué ces stages.

3. Suivi-évaluation

Au CEG₃ de Natitingou, nous avons été placé sous la tutelle de M. OGNONDOUN Anatole, titulaire de notre classe et en même temps AE de l'atelier de mathématiques du collège. En fait, notre tuteur n'intervient pas dans le collège. Donc, tout ce que nous avons fait, nous l'avons fait sous la supervision de M. OGNONDOUN. Que ce soit la conception des fiches pédagogiques, l'exécution de ces fiches en situation de classe ou de toute autre activité pédagogique, il a son mot à dire. Bien sûr, nous étions en contact permanent avec le tuteur au CEG₂ de Natitingou où il avait une classe de terminale D. C'est là bas qu'il nous enseignait, nous donnait des conseils et faisait des suggestions sur des sujets donnés. Nous avons également travaillé en collaboration étroite avec tous les enseignants de mathématiques de notre collège d'accueil et avec tous les autres stagiaires en mathématiques de Natitingou. Enfin pour achever ces stages, nous avons reçu le lundi 07 avril 2014, la visite des inspecteurs pour l'examen de fin de stage. Cet examen s'est déroulé sur la SA2 intitulée : Applications du plan et sur la séquence 2 : Symétrie orthogonale. Il est assorti de cette inspection qui s'est globalement bien passé quelques recommandations sur notre pratique pédagogique en vue d'améliorer pour les prochaines fois nos prestations.

4. Enseignements tirés

4.1 Impressions générales

De façon globale, ces stages ont été très instructifs et une expérience très riche en leçons. Certes, on a toujours été dans le système éducatif béninois, mais cette fois-ci, il a été question de plonger au fond du système en tant qu'acteur de ce système afin de mieux s'imprégner du fonctionnement de ce dernier et de voir comment on peut contribuer à sa manière à l'édification progressive d'un système éducatif plus performant et capable de jouer son rôle qui est celui d'aider les enfants, les jeunes et les adultes à devenir des citoyens critiques, responsables, capables d'agir sur le monde qui les entoure et partant, induire le développement socio-économique du pays. Ils nous ont également permis de mieux appréhender les relations entre les notions théoriques reçues à l'ENS et les applications relatives qu'on peut en faire sur le terrain. Brefs, nous

avons appris beaucoup de choses de ces stages et notre connaissance sur l'enseignement secondaire au Bénin a considérablement augmenté. C'est pourquoi nos impressions sont très bonnes.

4.2 Suggestions et recommandations

Au regard de la riche expérience que nous avons acquise au cours de ces stages d'environ quatre mois, nous avons quelques recommandations à formuler à l'endroit aussi bien des autorités de l'ENS que celles des établissements d'accueil pour améliorer l'environnement global du stage.

A l'endroit des autorités de l'ENS, nous suggérons que dans les notes de service qui précisent l'arrivée d'un stagiaire dans un établissement, soit rappelé également ce pour quoi il est là et avec un chronogramme précis. Nous disons cela parce que durant notre séjour, on a eu l'impression que le sort du stagiaire dépend de ce que l'administration de l'école décide et parfois ce n'est pas souvent conforme à l'attente du stagiaire. L'autre chose que nous suggérons à l'administration de l'ENS est d'éviter pour autant que cela dépend d'elle, de positionner les stagiaires dans les établissements où le tuteur n'est pas permanent ou n'intervient pas. Dans ces cas, le suivi-évaluation fait défaut et cette situation engendre pour le stagiaire des dépenses inutiles suite au déplacement qu'il effectuera entre son collègue d'accueil et les collèges où intervient son tuteur. Cette situation est dramatique pour certains stagiaires.

A l'endroit des autorités des établissements d'accueil, nous souhaitons simplement qu'elles instruisent les encadreurs et les Co-encadreurs sur le rôle du stagiaire dans sa classe.

Conclusion

Dans la première partie de ce rapport de mémoire, nous avons décrit les conditions pédagogiques, administratives et sociales dans lesquelles nous avons fait notre stage de professionnalisation en particulier. Comme nous l'avons déjà dit, ces stages ont été une expérience très riche et très instructif. Conformément à ce qui était prévu, les choses se sont déroulé normalement et sans trop de difficultés bien qu'elles n'en manquent pas. Au-delà finalement de l'aspect formateur de ces stages et du fait qu'il faut nécessairement vivre cette expérience en tant qu'élève-professeur de l'ENS, ces stages nous ont permis de mieux cerner le métier de l'enseignement, ses avantages et les sacrifices qu'il exige de tout ceux qui exercent ou qui envisagent d'exercer ce métier. Certes, il a une perspective enviable mais il reste beaucoup à faire pour rendre l'environnement attrayant car le salut de l'humanité et du Bénin en particulier en dépend.

Dans la deuxième partie de ce rapport de mémoire, nous aborderons la phase pratique de ses stages qui est consacrée à l'étude du thème de recherche.

AXE PRATIQUE

INTRODUCTION

Le constat est général et amer : les mathématiques sont la bête noire de la plupart des élèves et étudiants des collèges, lycées et universités. Cette vérité est particulièrement réelle au Bénin. Et pour se rendre compte de cette réalité, il suffit juste de faire un tour dans nos collèges et lycées pour constater la malheureuse disparition progressive des séries C (Science et technique). Certains collèges n'ont simplement pas cette série. D'autres par contre, l'avaient eue naguère, mais aujourd'hui ils ne l'ont plus ou ils ont la Première et la Terminale C mais pas la Seconde C. Cette situation n'est pas sans conséquence sur les filières scientifiques de nos écoles et facultés universitaires. En effet, on assiste ces dernières années à la déperdition des étudiants inscrits dans les filières scientifiques en particulier celles des mathématiques et physique. Cette situation ne saurait perdurer. Il faut immédiatement agir en attaquant le problème à la base. Mais comment le faire ? Peut-être en améliorant l'enseignement des mathématiques au secondaire car son enseignement pose un véritable problème qui peut aisément se comprendre à la lumière des remarques suivantes : d'une part, les mathématiques se sont développées sur une longue période de temps — on a trouvé la trace écrite de nombres dès 3 000 ans avant notre ère — et d'autre part, les mathématiques du XX^e siècle ne sont compréhensibles que par un nombre très restreint de personnes. Ainsi, comment dans un délai assez court, faire acquérir aux élèves les connaissances qui ont été élaborées sur plusieurs millénaires ? Quels raccourcis peut-on emprunter ? Il est évident que chaque élève n'aura pas à revivre, même en accéléré, toute l'histoire des mathématiques, mais certaines étapes s'avèrent obligatoires. Comment trouver alors le meilleur moyen de faire acquérir ces connaissances mathématiques à nos élèves ? Dans cette partie de ce rapport de mémoire, nous apporterons notre humble contribution par l'étude du thème suivant : « Comment aider les élèves à améliorer la qualité de leurs productions mathématiques ? Cas de 4^{ème}C₁ du CEG₃ Natitingou sur des questions du type “justifier” ou “démontrer” en géométrie »

1- Problématique

1-1 Contexte et justification du problème

Le mot mathématique est apparu dans les environs des années 1265. Elle vient du latin mathematicus, du grec mathêmatikos « scientifique » et de mathêma « Science ». Elle est traditionnellement définie comme science de la quantité et de l'ordre, qui se caractérise par leur méthode et le fait qu'elle se donne leurs objets, êtres abstraits posés par leurs seules définitions (sous réserve qu'elles n'entraînent pas de contradiction) et dont l'ensemble des propriétés constitue l'essence. Les mathématiques apparaissent comme la science qui étudie les relations entre certains êtres abstraits définis d'une manière arbitraire, sous la seule condition que ces définitions n'entraînent pas de contradictions. Il faudrait toutefois ajouter que ces définitions ont été tout d'abord suggérées par des analogies avec les objets réels.

La mathématique est la science la plus ancienne et la plus parfaite de l'histoire. D'ailleurs elle est décrite à la fois comme la "reine des sciences et sa servante". L'enseignement des mathématiques a pour objectif l'apprentissage d'un ensemble de résultats et de méthodes spécifiques portant sur des objets mathématiques tels que les nombres, les figures, les fonctions, etc.

Les mathématiques sont une science logico-formelle. Cela signifie qu'elles sont basées sur des raisonnements hypothético-déductifs. Le raisonnement hypothético-déductif étant la capacité qu'a l'apprenant de déduire des conclusions à partir de pures hypothèses et pas seulement d'une observation réelle. « C'est un processus de réflexion qui tente de dégager une explication causale d'un phénomène quelconque » (*Eléments de mathématiques appliquées de Vincent Isoz, p.45, 2005*). L'apprenant qui utilise ce type de raisonnement commence par formuler une hypothèse ou se sert des hypothèses existantes pour essayer de tirer des conclusions sur des choses qui sont peut-être évidentes.

Ainsi donc, nous avons remarqué que la plupart des élèves et en particulier ceux de la 4^{ème} C₁ que nous avons gardé lors de nos stages en responsabilité au CEG₃ Natitingou ont du mal à traiter et à bien organiser leurs productions quant-il s'agit des exercices ou des devoirs qui requièrent un peu de raisonnements en l'occurrence les exercices où les

questions du type “justifier” ou “démontrer” sont posées. Certains sont même anxieux à l'idée d'entendre parler de cela. Et cela se fait également sentir à travers les copies des élèves.

C'est pour remédier à cette situation qui est pourtant une des exigences fondamentales requises de tout individu qui aspire ou qui prétend faire les mathématiques que nous avons choisi le thème intitulé : « Comment aider les élèves à améliorer la qualité de leurs productions mathématiques ? Cas de 4^{ème}C₁ du CEG₃ Natitingou sur des questions du type “justifier” ou “démontrer” en géométrie»

1.2 Objectifs de la recherche

Ils se déclinent en objectif global et spécifiques.

1.2.1 Objectif global

L'objectif global de notre recherche est d'aider les élèves de la classe de 4^{ème} C₁ du CEG₃ Natitingou et plus généralement les élèves des classes de 4^{ème} des lycées et collèges du Bénin à améliorer la qualité de leurs rédactions en matière de raisonnement dans un problème de mathématiques.

1.2.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de notre recherche sont multiples. Il s'agit d'objectifs directs et indirects constitués entre autres :

- d'aider les élèves des classes de 4^{ème} à mieux résoudre les questions du type “justifier” ou “démontrer” ;
- d'initier les élèves des classes de 4^{ème} à la rigueur et au raisonnement mathématiques ;
- de diminuer l'hostilité et la peur des élèves des classes de 4^{ème} à l'égard des questions du type “justifier” ou “démontrer” ;
- de rendre les mathématiques plus attrayantes et accroître le plaisir des élèves des classes de 4^{ème} à faire les mathématiques ;

- de renforcer la capacité des élèves à, dans la vie courante, tirer des conclusions et prendre des décisions idoines sur la base d'un certain nombre d'éléments, de faits, etc.

1.3 Questions de recherche

Pour atteindre ces objectifs, nous nous sommes posé quelques questions :

- Pourquoi les élèves des classes de 4^{ème} ont-ils du mal à répondre aux questions du type "justifier" ou "démontrer" ?
- Comment peut-on les aider à surmonter cette difficulté qui est pourtant l'un des piliers du raisonnement mathématique ?

Voilà les questions auxquelles nous essayerons de répondre dans la suite de ce travail.

1.4 Hypothèses de recherche

Pour répondre aux questions précédentes nous formulons les hypothèses suivantes :

- la mauvaise compréhension de ces consignes serait à l'origine de ces difficultés,
- la non maîtrise des définitions, propriétés et théorèmes du cours pourrait engendrer cette situation,
- la non insertion des questions de ce type pourrait également engendrer cette situation.

1.5 Approche de solution

Pour ces différentes hypothèses précédemment énumérées, nous privilégions l'hypothèse selon laquelle une meilleure compréhension de ces consignes suivie d'une bonne maîtrise des définitions, propriétés et théorèmes du cours suffira pour inverser la tendance sans pour autant remettre en cause la pertinence des autres approches de solution. En effet nous pensons que la clarté des consignes est essentielle à la résolution d'un problème quel qu'il soit et en particulier un problème mathématique et que les

mathématiques ne peuvent se faire sans de fondements solides et approuvés d'où la nécessité de bien maîtriser les définitions, propriétés et théorèmes du cours. Voilà qui justifie en quelque sorte le choix de cette hypothèse.

2. Revue de littérature

2.1 Clarification conceptuelle

« Le chercheur devra donc d'abord et avant tout définir les choses dont il traite, afin que l'on sache bien de quoi il est question. » (*E. DURKHEIM, 1992*). Dans ce travail, les définitions de quelques concepts fondamentaux paraissent indispensables.

- *Améliorer* : D'après le dictionnaire le Grand Robert de la langue française, améliorer c'est rendre meilleur, plus satisfaisant, changer, transformer en mieux.

Ainsi dans le cadre de ce travail, améliorer c'est rendre meilleur la performance des élèves dans un contexte donné.

- *Qualité* : D'après le dictionnaire Encarta, la qualité c'est ce qui rend quelque chose ou un service plus ou moins appréciable, c'est le critère qui permet de différencier plusieurs choses de même nature.

Ainsi dans ce travail, la qualité sera considérée comme les éléments se trouvant dans le travail produit par l'élève et qui permettent d'apprécier ce dernier et de le différencier de ceux de ses pairs.

- *Production* : D'après le dictionnaire le Grand Robert de la langue française, la production est le fait de produire quelque chose. La production d'un élève dans le cadre de notre travail est par exemple le contenu de sa feuille de devoir ou d'interrogation.
- *Justifier* : C'est l'un des mots clés de cette recherche. Il est important de donner une définition précise de ce mot et une définition bien sur, à connotation mathématique. C'est en effet la méconnaissance de ce mot qui met en déroute les élèves des classes de 4^{ème} face aux exercices comportant ce type de question.

Ainsi, d'après le dictionnaire le Littré, justifier, c'est faire qu'une chose soit juste, faire qu'une chose soit légitime, fondée en raison. Et bien cette définition n'est pas aussi loin de l'usage que l'on en fait en mathématique. En mathématique, le mot est utilisé pour expliquer pourquoi les étapes intermédiaires sont correctes. L'activité de justification consiste en une argumentation simple qui ne contient pas beaucoup de déductions ou de détails. En d'autres termes, justifier dans notre contexte, c'est se référer aux propriétés, définitions ou théorèmes mathématiques pour approuver et valider une proposition ou une affirmation à priori plus ou moins évidente.

- *Démontrer* : c'est l'une des questions les plus redoutables pour les élèves. Selon le Littré, démontrer c'est établir par un raisonnement clair et convaincant. C'est aussi prouver d'une manière irréfutable et ceci au moyen d'une argumentation cohérente et rigoureuse qu'une assertion mathématique est vraie.

Donc dans la suite de ce travail, démontrer sera défini comme faire une démonstration mathématique. Et Nous pouvons dire qu'une démonstration (ou preuve) mathématique est un raisonnement logique qui utilise des résultats théoriques (propriétés, théorèmes, formules, ...) déjà établis pour parvenir pas à pas à une conclusion que personne ne pourra contester. Toutefois, il existe plusieurs méthodes en mathématiques de démontrer une proposition. Parmi ces méthodes, on a entre autres les méthodes par :

- application directe d'un théorème
- contraposée
- l'absurde
- analyse-synthèse
- contre exemple
- disjonction de cas
- table de vérité

Mais dans ce travail et ceci compte tenu du niveau encore bas des élèves, nous nous intéresserons simplement à la démonstration par application directe d'un théorème.

Enfin faisons une petite nuance entre justifier et démontrer. Ces mots peuvent en effet par abus être confondus. Même s'ils sont tous fondés sur les principes et la rigueur

mathématiques, il existe cependant une légère différence qu'il urge de mettre en évidence dans le cadre de ce travail. Ainsi une justification ne nécessite pas assez de déductions, de détails ou de calculs. La proposition à justifier est si évidente que l'évocation d'un théorème mathématique approprié suffit pour régler le problème. Par contre une démonstration est relativement plus compliquée et plus complexe. Elle fait appel à des argumentations plus élaborées et nécessite parfois assez d'étapes intermédiaires et donc assez de déductions.

2.2 Recherches documentaires

Nous n'avons pas pu trouver dans la littérature, des recherches antérieures ayant abordé le sujet dans le même contexte. Il n'en demeure pas moins que certaines recherches aient brossé certains aspects du sujet. Par exemple, le livre CIAM a traité dans son chapitre 1 le sujet. Ainsi, pour le livre, faire une démonstration ou démontrer, c'est établir une succession d'étapes qui, en partant des données permet d'aboutir à la conclusion, chacune de ces étapes justifiée par des définitions, des propriétés ou des formules. Pour ce qui est des grandes recommandations du livre, nous en reviendrons à la fin de ce travail.

3. Méthode de collecte des données et plan d'action

3.1 Design de la recherche

Pour mener à bien ce travail, nous avons utilisé une méthode expérimentale de recherche, c'est-à-dire une approche quantitative de la recherche-action. Cette méthode a été choisie pour des raisons liées au temps. Nous n'en avons pas assez et donc un usage judicieux du peu qu'on a s'impose. Sinon on aurait aimé combiner l'approche qualitative à l'approche quantitative pour avoir un résultat plus global. Ainsi, nous avons dans un premier temps mis formellement le problème en évidence en soumettant aux élèves une situation d'évaluation conçue spécialement pour la circonstance. Nous avons maintenu l'effectif total de la classe afin de bien mesurer l'ampleur de la situation. Une fois le diagnostic effectué, nous avons remédié à la situation et ce à toute la classe et ensuite nous avons de nouveau évalué tous les élèves pour cette fois-ci mesurer l'effet de l'amélioration apportée. On aurait pu diviser la classe en deux pour effectuer l'expérience en constituant notamment un groupe expérimental et un groupe témoin.

Mais comme nous l'avons déjà dit précédemment, nous n'avons pas eu assez de temps pour faire cela. Car cela impliquerait qu'on fasse le même travail deux fois. C'est -à-dire remédier dans un premier temps au groupe expérimental et dans un second temps et ceci peut-être après l'expérience, remédier au groupe témoin. Mais nous avons préféré à cela un travail global car ça nous permettrait de gagner de temps et de bien mesurer l'impact de la correction apportée sur la qualité de la production des élèves.

3.2 Site de travail et justification

Le site de notre recherche est le CEG₃ Natitingou. Il est notre lieu de stage et donc la recherche a été effectuée là.

3.3 Participants et justification

Les participants à cette recherche sont principalement les élèves de la classe de 4^{ème} C₁ du CEG₃ Natitingou. C'est notre classe de responsabilité dans ce collège.

3.4 Instruments de collecte des données

Pour collecter les données, nous avons élaboré deux évaluations. L'une diagnostique et l'autre pour mesurer l'impact de la correction apportée

4. Présentation, analyse et interprétation des résultats

4.1. Evaluation diagnostique

Evaluation

Durée : 30min

Contexte :

Derix vient d'acquérir un vaste terrain assimilable à un triangle ABC dont les dimensions sont les suivantes : $AB = 4$ km, $BC = 3$ km, $AC = 5$ km. Il désire connaître la nature et quelques propriétés du terrain avant de lancer les travaux de construction d'une maison. Pour cela, il trace la médiatrice de [BC] qui coupe (AC) en I et (BC) en J. Il se demande comment calculer IJ.

Tâche : Tu joueras le rôle de Derix en répondant aux questions suivantes :

Consigne :

- 1- Justifier que le triangle ABC est rectangle en B.
- 2- Enoncer la propriété des droites de milieux.
- 3- Démontrer que $IJ = \frac{1}{2} AB$
- 4- En déduire IJ.

4.2 Présentation des résultats

L'évaluation a été appréciée en fonction du but visé et voilà résumer dans ce tableau la statistique des résultats obtenus :

Tableau VI : Statistique des résultats

Notes	[0, 5[[5, 10[[10, 15[[15, 20[Totaux
Effectifs	21	16	6	2	45
Pourcentage	46,67%	35,56%	13,33%	4,44%	100%

- Pourcentage de moyenne : 8/45 soit 17,77%
- Moyenne : 5,93/20

4.3 Analyse et interprétation des résultats

Les résultats ci-dessus présentés prouvent clairement la prévalence de la difficulté dans cette classe en particulier. Les résultats de cette évaluation diagnostique sont, bien sur, catastrophiques et révélateurs. Toutefois, nous ne pouvons pas imputer cet échec à la seule méconnaissance par les élèves des méthodes de résolution des questions de type "justifier" ou "démontrer". Il y a sans doute plusieurs variables en jeu dont on négligera dans le cadre de cette étude. Mais de façon ciblée, les problèmes relevés en liaison avec notre étude sont entre autres :

- La non maîtrise du cours ;
- Les affirmations gratuites dues à l'évidence de certaines questions ;
- Le recopiage des propriétés pour ceux qui ont appris le cours ;
- Le manque de logique dans la plupart des raisonnements ;
- La méconnaissance de ce qu'impliquent les questions du type "justifier" ou "démontrer".

Voilà quelques uns des problèmes les plus essentiels en rapport avec notre étude auxquels les élèves de cette classe sont confrontés. Ces problèmes finalement rendent la production des élèves mauvaise et nécessitent donc une correction et une amélioration.

4.4 Traitements

Une fois le problème identifié, nous avons essayé de remédier à la situation. Pour cela, nous avons invité les élèves à une séance spéciale destinée uniquement à remédier à la situation. Au cours de cette séance, nous avons proposé aux élèves diverses explications et de nombreux exercices sur le sujet dont on décrira les grandes orientations.

Phase théorique

Définition des concepts :

Justifier : c'est se référer aux propriétés, définitions ou théorèmes mathématiques pour approuver et valider une proposition ou une affirmation plus ou moins évidente. En d'autres termes, justifier c'est chercher une propriété connue ou du cours ou du niveau de la classe qui permet de dire qu'une proposition est vraie ou fausse.

Démontrer : Démontrer une proposition, c'est utiliser des théorèmes, des définitions ou des propriétés et quelques règles de logique. Une démonstration est une rédaction argumentée pour convaincre qu'une assertion nouvelle (algébrique, géométrique, numérique...) est vraie. Une démonstration est rarement parfaite parce qu'on peut toujours retoucher son style de rédaction, sa longueur (profondeur des détails), les

outils utilisés (parfois radicalement différents) voire simplement l'usage des règles logiques. Certains s'amuse même à s'interdire l'usage d'une lettre, d'une méthode ou même de mots pour écrire une démonstration. Nous pouvons dire qu'une démonstration (ou preuve) mathématique est un raisonnement logique qui utilise des résultats théoriques (propriétés, théorèmes, formules, ...) déjà établis pour parvenir pas à pas à une conclusion que personne ne pourra contester.

Une démonstration est souvent plus complexe qu'une justification et demande en conséquence des argumentations plus élaborées. En outre, elle nécessite parfois assez d'étapes intermédiaires. Ce qui n'est souvent pas le cas lorsqu'il s'agit d'une justification. Toutefois, pour réussir ces deux types d'activité, il faut de la logique et de la rigueur mathématiques.

Et pour justifier ou démontrer une proposition mathématique, il faut se poser certaines questions fondamentales telles que :

- Que me demande-t-on de justifier ou de démontrer exactement ?
- Quelles sont les hypothèses ou les données dont je dispose ?
- Sur quelles notions du cours faut-il que je concentre mon attention ?
- Que dit cette notion du cours sur la proposition à justifier ou à démontrer ?
- A quels théorèmes exactement du cours me faut-il référer pour justifier ou démontrer cette proposition ?
- Si la proposition à justifier ou à démontrer n'est pas évidente, quels sont les résultats intermédiaires à établir ?

Voilà quelques-unes des questions indispensables qu'il urge de se poser en amont pour la résolution des problèmes comportant les questions du type "justifier" ou "démontrer".

Mais avant tout cela, il y a quelque chose qu'il faut faire et qui est inhérente aux mathématiques : La maîtrise du cours. Vous pouvez bien connaître toutes les étapes d'une justification ou d'une démonstration mathématique, vous pouvez avoir le sens de la logique et de la rigueur mathématiques, tout cela ne rimerait à rien si vous ne maîtrisez pas votre cours. La mathématique elle-même est fondée sur des axiomes, des définitions, des postulats, des théorèmes, des propriétés, etc. Donc en termes clairs, il ne

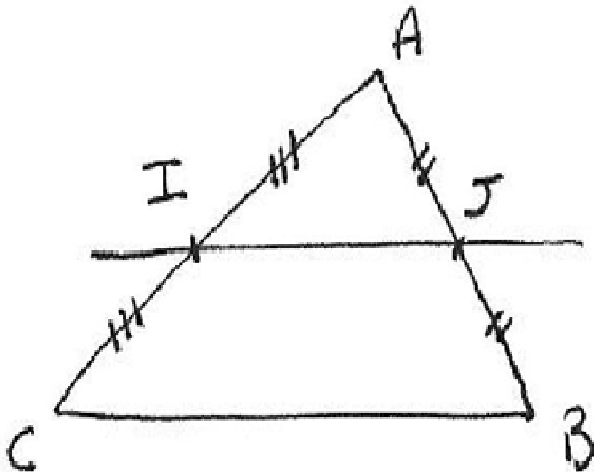
peut y avoir de mathématiques sans ses fondamentaux qui ne sont que des rudiments de mathématiques. Ainsi, la maîtrise du cours est capitale pour réussir ces types de questions.

Phase pratique

Qu'est-ce qu'une démonstration mathématique ?

Nous pouvons dire qu'une démonstration (ou preuve) mathématique est un raisonnement logique qui utilise des résultats théoriques (propriétés, théorèmes, formules, ...) déjà établis pour parvenir pas à pas à une conclusion que personne ne pourra contester.

Illustration 1:



I) *Que peut-on dire de ce dessin à main levée ?*

Ce dessin représente un triangle ABC. Le codage nous montre que I est le milieu du côté [AC] et que J est le milieu du côté [AB].

II) *Ces observations font appel à quelle propriété ?*

Dans un triangle, si une droite passe par les milieux de deux de ses côtés, alors cette droite est parallèle à son troisième côté.

III) *Que peut-on conclure ?*

On peut conclure que les droites (IJ) et (BC) sont parallèles.

Méthode de démonstration en mathématiques :

Pour chercher une démonstration, il faut partir des données de l'énoncé et essayer d'en déduire, grâce à des propriétés, des conclusions.

Exemple :

Soit un cercle de centre A. Soient [MU] un de ses diamètres et O un point appartenant à ce cercle, distinct de M et de U. Que peut-on dire du triangle MOU ? Justifier.

Le triangle MOU est inscrit dans le cercle de diamètre [MU].



Si un triangle est inscrit dans un cercle et que l'un de ses côtés est un diamètre de ce cercle alors ce triangle est rectangle.



Conclusion : On peut affirmer que le triangle MOU est rectangle.

Remarques

1) Dans la première étape, il est important de bien identifier la situation en se par exemple posant les questions suivantes :

- a) Avec quelle(s) figure(s) je travaille ?
- b) Y a-t-il des objets géométriques importants (points, segments, droites ...) ?
- c) Quelles sont les données qui pourront être utiles ?

2) Comme nous l'avons vu précédemment, la deuxième étape doit faire le lien entre les données utiles et la conclusion. Il faut la formuler de façon **très rigoureuse** avec des connecteurs précis; par exemple : « si ... alors ... », « ... revient à dire que ... », « ... si et seulement si ... ».

Lorsqu'il s'agit de faire appel à des théorèmes connus, on pourra seulement mentionner leurs noms (sans faire de faute d'orthographe !). Par exemple : « D'après le théorème de Pythagore ... », « Le théorème de Thalès nous permet d'écrire ... », etc.

3) Dans une démonstration, il n'est pas recommandé de dire « je vois sur la figure que... » ou bien « j'ai vérifié avec mon compas que ... » car ce vocabulaire est du domaine de l'observation. On utilisera plutôt des termes du type : « on sait que », « car », « puisque », « or », « comme », etc.

Illustration 2 :

Une démonstration s'écrit en trois étapes :

- Etape 1 : Je sais (hypothèses)

Les hypothèses se trouvent dans l'énoncé de l'exercice, les codes d'une figure géométrique, les questions précédentes, etc.

- Etape 2 : On utilise une propriété ou une définition.
- Etape 3 : On conclut.

Je sais :	Hypothèse
Propriété : Si	condition, hypothèse
Alors	conclusion (partielle)
Donc :	conclusion

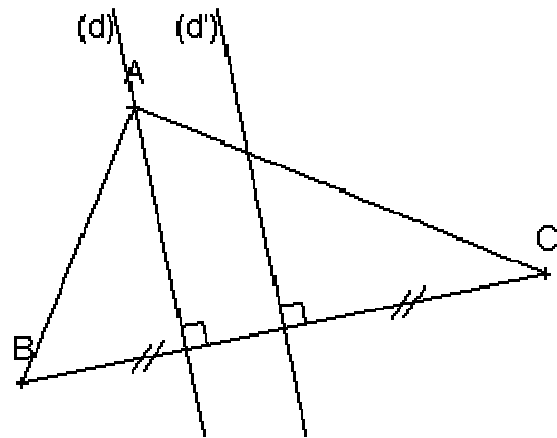
Exemple :

ABC triangle.

(D) hauteur issue de A.

(D') médiatrice de [BC].

Démontrer que (D) // (D')



Correction :

Je sais :

(D) perpendiculaire à (BC) car c'est la hauteur issue de A.

(D') perpendiculaire à (BC) car c'est la médiatrice de [BC].

Propriété :

Si deux droites sont perpendiculaires à une même troisième alors elles sont parallèles.

Donc (D) est parallèle à (D').

Voilà un aperçu des différentes activités menées afin de remédier à la situation. Dans l'étape suivante nous allons mesurer l'impact que cette séance d'information aura sur la production des élèves.

4.3 **Evaluation sommative**

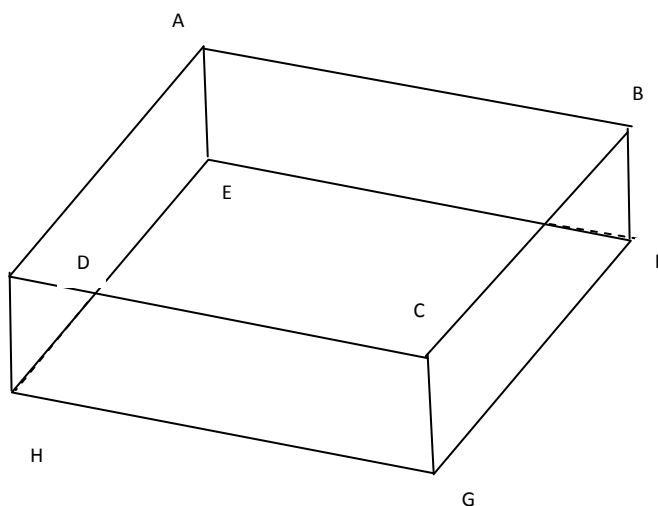
Cette évaluation est une évaluation qui vise à vérifier l'efficacité ou non de l'intervention effectuée. Elle a donc été conçue dans cette logique. Les élèves ont été informés bien plutôt ceci afin qu'ils puissent bien apprendre leur cours et partant, limiter l'interférence d'autres variables qui ne font pas l'objet de cette étude.

Evaluation

Durée : 30min

Contexte :

Tony est un élève en classe de 4^{ème}. Il veut étudier les caractéristiques de sa cage d'oiseaux qui a la forme du pavé droit suivant :



Tâche : Tu joueras le rôle de Tony en répondant aux questions suivantes :

Consigne :

- 1- Justifie que (HE) et (GF) sont coplanaires.
- 2- Démontre que (AE) \perp (FEH).
- 3- En déduire que (AE) \perp (EG).
- 4- Démontre que (ABC) // (EFG).

4.4 Présentation des résultats

L'évaluation a été corrigée en fonction du but visé et voilà résumer dans ce tableau les statistiques des résultats obtenus :

Tableau VII : Statistique des résultats

Notes	[0, 5[[5, 10[[10, 15[[15, 20[Totaux
Effectifs	7	12	18	8	45
Pourcentage	15,55 %	26,67 %	40 %	17,78 %	100 %

- Pourcentage de moyenne : 26/45 soit 57,78 %
- Moyenne : 12,05/20

4.5 Analyse et interprétation des résultats

Les résultats ci-dessus prouvent simplement qu'il y a eu amélioration de la capacité des élèves à justifier et à démontrer des propositions. Certes, ces résultats ne sont pas les plus réjouissants mais il n'en demeure pas moins qu'il y a eu amélioration ne serait ce que légère. Il faut remarquer que la production globale des élèves a été meilleure par rapport à celle de l'évaluation diagnostique. Cela se traduit d'ailleurs par le diagramme comparatif suivant :

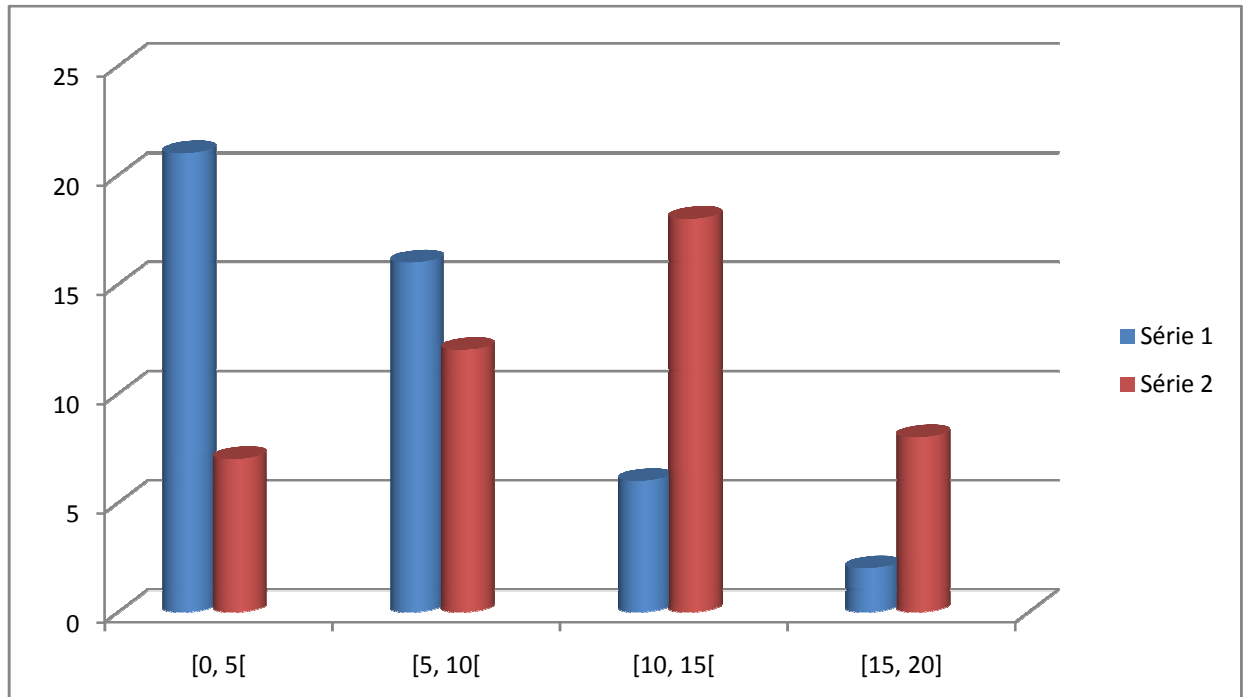


Figure N°1 : Diagramme comparatif des résultats des deux évaluations

Sur le graphe, on peut voir notamment qu'il y a une baisse d'effectifs des élèves ayant obtenus une note inférieure à 5/20 et une augmentation de l'effectif des élèves ayant obtenus une note comprise entre 10 et 15/20.

5. Limites, recommandations et suggestions

Cette étude a été inspirée et réalisée sur la base d'un constat qui est en lui-même une limite. En effet, il faut reconnaître que jusqu'en classe de 4^{ème}, les élèves ne sont pas habitués à raisonner et à démontrer des choses. De ce fait, on ne peut dire que c'est un début. Par ailleurs, plusieurs autres choses peuvent être un obstacle à la capacité des élèves à justifier et démontrer des propositions. Il y a par exemple la non maîtrise des cours ou simplement une mauvaise compréhension du cours. L'élève peut connaître toutes les techniques et étapes d'une justification ou d'une démonstration. Mais s'il n'a pas des éléments (définitions, propriétés, théorèmes, etc.) pour appuyer ses affirmations, sa démonstration restera infondée et inacceptable du point de vue mathématique caractérisé par une rigueur non négociable et qui n'admet aucune compromission. Donc la maîtrise du cours est indispensable. Il y a également la maîtrise des techniques de démonstration et de justification. Cela est également indispensable

car même si vous maîtrisez le cours sans connaître ces techniques, cela ne rime à rien. Et malheureusement, c'est ce que constate le plus souvent chez les élèves. Pour ceux qui ont appris le cours, ils recopient les propriétés sur la feuille de composition. Ainsi, nos deux hypothèses semblent se vérifier dans une certaine mesure. Mais il reste que de nombreux facteurs peuvent influencer la production des élèves. En conséquence nous émettons les suggestions suivantes :

A l'endroit des enseignants :

- chercher une occasion spéciale pour expliquer aux élèves les techniques de démonstration et de justification d'une proposition ;
- bien expliquer le cours afin de s'assurer que les élèves l'ont compris et peuvent s'en servir pour démontrer ou justifier des propositions
- donner l'exemple soi-même et utilisant dans le déroulement du cours des techniques de démonstration ou de justification élémentaires et appropriées intégrant toutefois les exigences mathématiques ;
- Evaluer les élèves sur ces pratiques mathématiques indispensables pour la suite de leurs études et remédier à chaque fois que cela s'impose.

A l'endroit des élèves :

- Eviter l'absentéisme au cours surtout au cours de mathématiques car on rattrape difficilement les mathématiques ;
- Bien suivre au cours et prendre des notes ;
- Bien apprendre le cours une fois rentré à la maison ;
- Pour les techniques de démonstration ou de justification proprement dites, « on peut procéder comme suit :

1- Lecture de l'énoncé

- Faire ou reproduire une figure codée (éventuellement après une esquisse à main levée).
- Ecrire les données et la conclusion.

2- Recherche d'une démarche

- Analyser la figure codée.
- Rechercher une démarche de démonstration.

- Rechercher les outils nécessaires aux justifications.

3- Rédaction de la solution

- Rédiger les différentes étapes de la démonstration et les justifier (ces étapes pourront être présentées sous forme organigrammes). » (*CIAM 4^{ème}, p.10*).

Conclusion

Eu égard, aux nombreux problèmes que posent l'enseignement et l'acquisition des mathématiques, nous ne pourrions pas dire que notre étude va permettre de résoudre tous ces problèmes, hélas ! Mais il n'en demeure pas moins qu'une bonne maîtrise des techniques de démonstration en mathématiques n'est pas anodine. Les démonstrations sont inhérentes aux mathématiques et donc indispensables. Mais malheureusement, la plupart des élèves ne savent pas le faire. Ce constat est général et est particulier chez les élèves de la classe de 4^{ème} C₁, notre classe de stage. En résumé nous avons essayé d'étudier un peu le problème à savoir comment améliorer la qualité des productions des élèves, ceci dans les limites de nos possibilités. Ensuite nous avons émis des suggestions notamment celles de la maîtrise du cours et des techniques de démonstration qui, comme nous l'espérons, aiderons ceux et celles qui les mettrons en pratique à améliorer leurs aptitudes à démontrer et à justifier de manière efficace des propositions.

Conclusion générale

Le stage était vraiment riche d'enseignements et de leçons. Il nous a permis de consolider les connaissances théoriques reçues à l'ENS. Que ça soit de la gestion de classe, du climat de classe de la pédagogie générale aux techniques de maîtrise des enfants en fonction de leur âge de la psychologie de l'adolescent en passant bien sur par les techniques d'enseignement des mathématiques de la didactique des matières, toutes ces connaissances ont été appliquées sur le terrain et les limites de leur application apprivoisées. En outre, c'était l'occasion pour nous de mieux maîtriser les rouages du système éducatif béninois au secondaire. Les dysfonctionnements qui entravent le mieux-être de l'école béninoise sont nombreux et multiformes. Cela passe entre autres par le manque criard d'enseignants qualifiés avec pour conséquence immédiate la mauvaise qualité des de l'enseignement fourni aux élèves entraînant ainsi la détérioration du niveau de ces derniers ; le manque d'infrastructures scolaires (mobilier et immobiliers) entraînant du coup la pléthore des effectifs dans les classes avec les conséquences qu'elle engendre ; et aussi de nombreux autres problèmes d'ordre pédagogique, didactique, administratif, etc. La plupart de ces problèmes sont étatiques et il faut que l'Etat réagisse rapidement afin de remédier à la situation. Sinon on se retrouvera dans ce cercle vicieux : pas d'école de qualité pour former une ressource humaine de qualité, pas de développement durable et donc la pauvreté persistera et tant que la pauvreté persistera, il n'y aura pas de moyen pour réformer l'école qui assurera la formation de l'élite dont le pays a besoin pour son développement durable. En tout cas, pour ce qui est de la qualité des enseignants, l'espoir est permis car l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou est à l'œuvre en ce qui concerne la formation des enseignants qualifiés et compétents dans les disciplines scientifiques enseignées dans nos collèges d'enseignement général. Elle ne ménage d'ailleurs aucun effort dans ce sens. Autrement, ces stages qui ont été très instructifs pour nous auraient été impossibles. Par ailleurs, les stages sont également pour nous l'occasion de réfléchir sur un problème disciplinaire récurrent chez les élèves et de trouver des moyens d'éradiquer à long terme ces difficultés et ainsi contribuer à l'ébauche d'une école de qualité. C'est dans cette optique que nous avons réfléchi et essayé de trouver des approches de solutions sur comment aider les élèves à améliorer la qualité de leur raisonnement concernant la démonstration ou la justification. De tout le travail effectué, il ressort principalement que la maîtrise et

la maîtrise des techniques de démonstration ou de justification sont les clefs d'une bonne rédaction des exercices de ce type. Nous espérons que ces recherches contribueront efficacement à l'amélioration des capacités des élèves dans ce domaine. Enfin, cette étude est empreinte d'honnêteté, d'exactitude et de véracité. Toutefois, elle n'a pas la prétention d'être parfaite ou d'avoir résolu de façon définitive le problème dont il est question. De fait, toutes critiques, suggestions, recommandations en vue de son amélioration seraient gaiement appréciées.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages généraux

- Le logiciel Microsoft Encarta 2009
- Les dictionnaires le Grand Robert et le Littré
- Le livre de mathématique CIAM 4^{ème}
- Guide et document d'accompagnement de 4^{ème}

Ouvrages spécifiques

- Document cadre de la politique éducative de 1991
- Méthodologie de la recherche scientifique de Issaou Gado
- Eléments de mathématiques appliquées de Vincent Isoz