UNIVERSITÉ DU BURUNDI

GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI

Dépôt institutionnel officiel

https://repository.ub.edu.bi

Analyse de l’enseignement de la Physique au 4ème cycle de l’enseignement fondamental : cas des ECOFO de la DPE Kirundo et Karusi

Murengerantwari, Joël; Sous la direction de : Pr. Banuza Alexis

2025-11

UB-ENS, IPA

https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2177

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

« ANALYSE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE AU 4ème CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL : CAS DES ECOFO DE LA DPE KIRUNDO ET KARUSI ».

Par :
MURENGERANTWARI
Joël

DIRECTEUR: Pr. BANUZA Alexis

MEMOIRE PRESENTE ET DEFENDU PUBLIQUEMENT EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN DIDACTIQUES DES SCIENCES.
OPTION : PHYSIQUE.

BUJUMBURA, NOVEMBRE 2025

COMITE DE JURY

1. Prof. BARAHINDUKA Etienne : Président
2. Msc. NDAYISABA Gilbert : Secrétaire ;
3. Prof. BANUZA Alexis : Directeur ;
4. Prof. NURWAHA Déogratias : Membre.

DEDICACE

Nous dédions ce mémoire :

A mes chers parents ;

A ma femme ;

A mes frères et sœurs ;

A tous mes oncles et tantes ;

A tous les éducateurs ;

A tous mes amis ;

A toute personne qui se réjouit de ma réussite ;

Que ce mémoire soit votre fierté.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nos vifs remerciements sont adressés à Dieu Tout Puissant car c'est lui qui nous a gardés et protégés durant toute la formation. Le présent travail est aussi l'aboutissement de multiples efforts de plusieurs personnes à qui nous ne pouvons pas manquer d'adresser encore nos vifs remerciements.

Particulièrement nous adressons notre profonde gratitude à Monsieur Pr. Alexis Banuza, Professeur de l'Université du Burundi à l'IPA, département de Physique et Technologie, directeur du CRDS qui a accepté la direction du présent travail malgré ses multiples obligations. Ses suggestions, sa rigueur Scientifique et méthodologique, ses encouragements et ses pertinentes critiques nous ont été d'une utilité appréciable.

Je remercie également mes enseignants, depuis l'école primaire jusqu'à l'université du Burundi, plus spécialement ceux du Département de Physique Technologie pour l'effort consenti à mon égard tout au long de mon cursus scolaire et académique. Je reconnais les conseils et les sacrifices de mes chers parents, de ma femme, de mes frères et sœurs qui se sont donnés corps et âme pour me faire aimer les études.

Enfin, que toutes mes connaissances, mes camarades d'études que j'ai rencontrés au cours de ma formation, et tous ceux qui m'ont aidé d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin, moralement ou matériellement, sans oublier aussi les enseignants de sciences et technologies et les étudiants de Bac III en P-T qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent dans ce travail mes sincères remerciements.

Joël Murengerantwari

RESUME

Ce mémoire s'intéresse à l'enseignement de la physique au 4ème cycle de l'ECOFO. Il vise à analyser les méthodes pédagogiques utilisées, les difficultés rencontrées par les enseignants, les erreurs se trouvant dans les manuels scolaires, la qualification des enseignants qui dispensent cette discipline, ainsi que les conditions dans lesquelles la matière est enseignée.

Pour parvenir à nos objectifs et aussi vérifier les hypothèses de notre travail, une enquête par questionnaire a été effectuée auprès de 60 enseignants du 4ème cycle dans les DPE de Kirundo et Karusi afin de nous donner la situation de l'enseignement - apprentissage de la physique dans ce cycle d'une part et une analyse approfondie des manuels scolaires (guide de l'enseignant et livre de l'élève) pour la partie physique a été menée pour vérifier s'il y a des erreurs d'autre part.

Les résultats révèlent un enseignement théorique, limité par le manque de matériel didactique, une formation pédagogique insuffisante des enseignants, des programmes peu adaptés au niveau des élèves et des erreurs dans les manuels. Des recommandations ont été données dans ce travail pour amener la qualité dans l'enseignement apprentissage de la physique. D'autres études pourraient être menées sur le même sujet en analysant l'état actuel de l'enseignement de la physique dans d'autres écoles fondamentales ou dans des écoles à internat afin de tendre vers son enseignement de qualité.

Mots clés : enseignement-apprentissage ; 4ème cycle, ECOFO ; physique ; matériel didactique

ABSTRACT

This thesis focuses on the teaching of physics in the 4th cycle of ECOFO. It aims to analyze the pedagogical methods used, the difficulties encountered by teachers, the errors found in textbooks, the qualifications of the teachers who teach this subject, as well as the conditions under which physics is taught.

To achieve our objectives and to verify the hypotheses of this study, a questionnaire survey was conducted among 60 teachers of the 4th cycle in the DPEs of Kirundo and Karusi, in order to present the situation of the teaching–learning of physics at this level. In addition, an in-depth analysis of the textbooks (teacher's guide and student's book) for the physics component was carried out to identify possible errors.

The results reveal a largely theoretical mode of instruction, limited by a lack of teaching materials, insufficient pedagogical training of teachers, curricula that are poorly adapted to students' levels, and errors in the textbooks. Recommendations are proposed in this study to improve the quality of physics teaching and learning. Further studies could be conducted on the same topic by analyzing the current state of physics education in other basic schools or in boarding schools, with the aim of achieving high-quality physics instruction.

Keywords: teaching–learning; 4th cycle; ECOFO; physics; teaching materials.

TABLES MATIERES

COMITE DE JURY i
DEDICACE ii
REMERCIEMENTS iii
RESUME iv
ABSTRACT v
TABLES MATIERES vi
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ix
LISTE DES TABLEAUX x
AVANT-PROPOS xi
0. INTRODUCTION GENERALE 1
0.1. Motivation et intérêt du choix du sujet. 3
0.2. Délimitation du sujet 3
0.3. Problématique 4
0.4. Questions de recherche 5
0.4.1. Question générale 5
0.4.2. Questions spécifiques de recherche 5
0.5. Hypothèses de recherche 6
0.5.1. Hypothèse générale de recherche 6
0.5.2. Hypothèses spécifiques. 6
0.6. Objectifs de recherche. 6
0.6.1. Objectif général. 6
0.6.2. Objectifs spécifiques 6
CHAPITRE I : ELUCIDATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES 7
I.1. Curriculum. 7
I.1.1. Introduction. 7
I.1.2. Définition 8
I.1.3. Le rôle du curriculum et son évolution. 9
I.1.4. Les éléments influençant le changement curriculaire. 9
I.2.Transposition didactique 11
I.2.1. Introduction 11
I.2.2. Définition 12

I.2.3. Les études de la transposition didactique. 13
I.3. Les pratiques enseignantes 14
I.3.1. Définition 14
I.3.2. La pratique enseignante 14
I.3.3. Les dimensions de la pratique 16
I.4.Manuel scolaire 17
I.4.1. Introduction 17
I.4.2. Définition 17
I.4.3. Les fonctions des manuels scolaires 19
I.4.4. Importance des manuels scolaires. 19
I.4.5. Les qualités d'un bon manuel scolaire. 22
CHAPITRE II : DEMARCHE METHODOLOGIQUE. 26
II.0. Introduction 26
II.1. Les approches méthodologiques 26
II.1.1. Approche qualitative 26
II.1.2. Approche quantitative. 27
II.2. Population d'enquête 28
II.3. Echantillon 28
II.4. Outil de collecte des données 32
II.4.1. Manuels scolaires et guide de l'enseignant. 32
II.4.2. Questionnaire écrit. 33
II.5. Modèle de traitement des données 34
II.6. Déroulement de l'enquête 34
II.6.1 Pré-enquête 34
II.6.2. Enquête proprement-dite 35
II.7. Dépouillement du questionnaire 35
CHAPITREIII: PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS 37
III.0. Introduction 37
III.1. Résultats issus de l'analyse des documents 37
III.1.1. Thèmes de sciences et technologies abordées au cycle 4 37
III.1.2. Les erreurs et points à améliorer dans les leçons de physiques au 4ème cycle. 39
III.2. Résultats issus du questionnaire d'enquête. 49

III.2.1. Qualification des enseignants 49
III.2.2. Formation continue. 50
III.2.3. Matériel disponible. 52
III.2.4. Méthodologie. 59
III.2.5 Appréciation de l'enseignement de physique. 66
III.2.6. Suggestions des enseignants enquêtés. 70
CONCLUSION GENERALE, PERSPECTIVES ET SUGGESTIONS. 73
- Conclusion générale. 73
- Suggestions et recommandations. 75

REFERENCES 78
ANNEXE 89

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

B.E.P.E.S : Bureau d'Etudes des Programmes de l'Enseignement Secondaire.

Bac : Baccalauréat

CRDS : Centre de Recherche en Didactique des disciplines et de Diffusion des Sciences.

CREFI : Centre de Récupération, d'Education et de Formation Intégrée.

CREN : Centre de Récupération et d'Éducation Nutritionnelle

DCE : Direction Communale de l'Education.

DPE : Direction Provinciale de l'Education.

ECOFO : Ecole Fondamentale.

INSPE : Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education.

IPA : Institut de Pédagogie Appliquée.

Pr : Professeur

P-T : Physique et Technologie.

SC.T : Sciences et technologies.

TIC : Technologie de l'Information et de la Communication.

UB : Université du Burundi.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Etablissements considérés et nombre d'enseignants retenus..... 30
Tableau 2: Le niveau d'étude des enseignants du cycle 4..... 49
Tableau 3: Nombre d'enseignant de physique 50
Tableau 4: Distribution de fréquences de réponses sur la formation des enseignants 51
Tableau 5: Distribution de fréquence de réponse sur le programme de physique officiel 52
Tableau 6: Distribution des fréquences des réponses sur les manuels utilisés lors de la préparation. 54
Tableau 7: Distribution des fréquences sur la variable laboratoire 55
Tableau 8: Distribution des fréquences sur les manuels scolaires que dispose l'école. 56
Tableau 9: Distribution des fréquences de réponses sur le nombre de manuel scolaire par élève. 57
Tableau 10 : Distribution de fréquences de réponses sur les erreurs dans le programme de physique 58
Tableau 11: Distribution des fréquences de réponse sur les expériences de démonstration dans l'enseignement de physique 60
Tableau 12: Distribution des fréquences de réponse sur la qualité du programme de physique. 62
Tableau 13: Distribution de fréquence de réponse pour la dispense du cours de physique 63
Tableau 14: Distribution de fréquence de réponse sur la méthodologie utilisée 64
Tableau 15: Distribution de fréquence de réponse pour les séances de physique sur l'horaire 65
Tableau 16: Distribution de fréquence de réponse de l'enseignement de physique par rapport à d'autres domaines 67
Tableau 17: Distribution de fréquence de réponse sur la considération de la physique par rapport à d'autres disciplines. 68
Tableau 18: Distribution de fréquence de réponse sur le niveau de formation convenable 69
Tableau 19: Distribution de fréquence de réponse sur la couverture du programme de physique 70

AVANT-PROPOS

L'enseignement de la physique occupe une place essentielle dans la formation scientifique des apprenants, en ce qu'il contribue au développement de l'esprit critique, du raisonnement logique et de la compréhension des phénomènes naturels. Au niveau du 4ème cycle de l'enseignement fondamental, cette discipline constitue souvent le premier contact structuré des élèves avec les concepts fondamentaux de la physique, ce qui en fait une étape déterminante dans leur parcours scolaire et scientifique.

Cependant, l'enseignement de la physique à ce niveau fait face à de nombreux défis, notamment ceux liés aux méthodes pédagogiques, aux ressources didactiques disponibles, aux conditions d'apprentissage, ainsi qu'au niveau de formation des enseignants. Ces contraintes peuvent influencer la qualité de l'enseignement et, par conséquent, la motivation et les performances des élèves. Il apparaît donc nécessaire d'analyser de manière approfondie les pratiques d'enseignement mises en œuvre afin d'identifier les forces, les insuffisances et les pistes d'amélioration possibles.

C'est dans cette perspective que s'inscrit le présent mémoire, qui vise à analyser l'enseignement de la physique au 4ème cycle de l'enseignement fondamental. Ce travail ambitionne de contribuer à une meilleure compréhension des réalités du terrain et d'apporter une réflexion susceptible d'aider à l'amélioration des pratiques pédagogiques, au bénéfice des enseignants, des apprenants et du système éducatif dans son ensemble. Cette étude rentre aussi dans le cadre de l'obtention du diplôme de master en didactique des sciences, option physique.

0. INTRODUCTION GENERALE

La qualité de l'enseignement est l'un des objectifs principaux que prône tout système éducatif tant national qu'international. Avoir droit à une éducation de qualité c'est avoir droit à des apprentissages pertinents susceptibles de mener chez l'apprenant une vie productive et digne de ce nom, une vie lui permettant de contribuer au développement de la société (UNESCO et Initiative pour le droit à l'éducation, 2019).

Selon Chatel (2006, p.125) : *« la notion de qualité de l'éducation conduit à s'interroger sur une question théorique plus vaste, celle de la définition du produit de l'éducation et de ses spécifications ».*

L'enseignement est considéré comme la clé du développement mondial. C'est pourquoi un pays voulant se développer doit compter sur l'éducation de qualité. Cette dernière se donne et s'améliore au fur du temps raison pour laquelle au niveau régional et mondial plusieurs pays ont subi des réformes en matière de l'éducation afin d'adapter l'enseignement aux réalités du moment pour être utile à la société (Vernières, 2008 ; Jaillet, 2020).

Novoa (2020, p.6) :*« les réformes en éducation, ou de l'éducation, se sont popularisées vers la fin du XIXe siècle, dans le cadre de deux processus simultanés : la consolidation des grands systèmes nationaux d'enseignement et de la scolarité obligatoire. Ces processus définissent une première typologie des réformes en éducation : d'une part l'obligation scolaire, l'accès, l'équité, les niveaux d'enseignement, les filières, les parcours des élèves, la carte et les territoires scolaires, etc., d'autre part, le curriculum, les programmes et les méthodes, l'évaluation et la vie scolaire ainsi que la formation et la condition des enseignants ».*

Le Burundi comme l'un des pays du monde ne reste pas dans le système ancien, des innovations dans le système éducatif continuent selon l'évolution du monde et selon le besoin. Cela s'observe aux réformes effectuées au niveau du système, des programmes etc., jusqu'à cette heure actuelle.

Le Gouvernement du Burundi à travers le Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique a entrepris depuis l'année scolaire 2012-2013 une réforme curriculaire de son système éducatif en instaurant notamment l'enseignement fondamental qui dure désormais 9 ans. Parmi les cours nouvellement introduits figurent le cours de sciences et technologie ainsi que le cours d'entrepreneuriat.

Au terme de mon travail de mémoire, je me suis borné sur cette réforme que le Burundi a introduite dans le but d'améliorer le système d'enseignement classique qui ne répondait pas aux besoins du pays puisque le système éducatif burundais s'inspire à part les besoins nationaux, du contexte mondial et aux engagements nationaux à l'égard de la communauté Est africaine (Nduwingoma et al, 2020).

« L'enseignement fondamental vise le développement des potentialités des élèves en vue d'acquérir un niveau d'instruction suffisant pouvant leur permettre soit de suivre les études soit s'intégrer dans la formation professionnelle, soit de s'insérer dans la vie socio-économique » (loi N°1/19 du 10 septembre 2013 portant à l'organisation de l'enseignement de base et secondaire, dans son article 34).

Comme notre sujet "Analyse de l'enseignement de la physique au 4è cycle de l'enseignement fondamental" l'indique, nous avons travaillé au 4è cycle.

Au Burundi, l'enseignement de la physique rencontre beaucoup de problèmes : insuffisances matérielles de laboratoire, manque de matériels didactiques, de manuels scolaires suffisants, des enseignants non qualifiés, etc. (Banuza, 2013 ; Akimana & al, 2019). La physique est très importante dans la vie humaine. Comprendre les notions fondamentales de la physique permet à l'homme de faire face aux phénomènes observés quotidiennement (Gaidioz & al, 2004).

Voici ce qu'en dit le directeur du Bureau d'Etude des Programmes de l'Enseignement Secondaire (B.E.P.E.S) lors de l'ouverture du 3ème stage de recyclage organisé par la section physique de ce bureau en 1982 :*« L'importance de la physique dans la formation de jeunes citoyens est universellement reconnue. Le congrès international pour l'enseignement de la physique, qui se tint à Paris en 1960, commençait ainsi le compte rendu de ses travaux : « La physique joue un rôle essentiel dans la vie intellectuelle de l'homme d'aujourd'hui et son étude fournit un mélange unique des disciplines logique et expérimentale. Cette étude doit être regardée comme une part nécessaire à l'éducation de tout enfant ».* (Cité par Banuza, 2013).

La physique aussi joue un rôle essentiel dans la compréhension du monde qui nous entoure. Elle permet d'expliquer les phénomènes naturels et grâce à elle, des technologies comme les téléphones, des satellites ou les voitures ont pu développer. Cette discipline aide les élèves à développer leur esprit scientifique et leur capacité à raisonner logiquement. C'est pourquoi son enseignement doit être renforcé dès le cycle fondamental. (Mucowera, 2025 et Ndihokubwayo, 2025).

Au 4ème cycle de l'enseignement fondamental, la physique, la chimie, la biologie, la TICE et la technologie se trouvent dans un seul livre appelé sciences et technologies et souvent ce dernier avec un seul enseignant.

0.1. Motivation et intérêt du choix du sujet.

Dans la vie de tous les jours, si on veut faire quelque chose, on pense tout d'abord sur ce que tu vas faire en tenant compte de son importance dans la société. Notre sujet de recherche n'est pas venu au hasard, il est d'une motivation personnelle d'intérêt réel et précis.
La naissance de l'école fondamentale a suscité beaucoup d'inquiétude dans le cycle 4 surtout au niveau des programmes, méthodologie d'enseignement, qualification des enseignants, etc.
Nous nous sommes bornés sur l'enseignement en général et de la physique en particulier du 4ème cycle car c'est un cycle préparatoire pour l'élève lui donnant une capacité d'affronter différentes sections de l'école post-fondamentale. « *Ne perdons pas de vue que la mise en place des conditions de développement exige entre autres la formation de scientifiques et d'ingénieurs de haut niveau, dont les apprentissages de base doivent se faire dès le secondaire, voire même dès le primaire. Or ces apprentissages sont manifestement loin d'être encouragés »* (Ndayisaba, 2008).

En effet, dans la section sciences du post-fondamentale, le cours de physique apparaît avec une pondération élevée, ça nécessite alors que l'élève voulant la poursuivre soit bien préparé préalablement. En outre, toute connaissance d'une discipline émane des programmes mis en œuvre figurant dans les manuels Scolaires et demande aux développeurs de ces manuels d'être bien outillé en la matière. Savoir comment la physique est enseignée au 4ème cycle et comment en sont les programmes scolaires est très nécessaire.

0.2. Délimitation du sujet

Notre recherche est effectuée au cycle 4 dans les DPE Kirundo (DCE : Vumbi, Kirundo, Ntega et Gitobe) et Karusi (DCE : Bugenyuzi, Shombo et Ny abikere). Le présent travail comprend trois chapitres. Dans le premier chapitre nous définissons les termes clés faisant objet de notre travail, dans le second chapitre nous présentons les aspects méthodologiques de notre travail comme les approches méthodologiques utilisées (qualitative et quantitative), population d'enquête, échantillon, outil de collecte de données, déroulement de l'enquête et dépouillement du questionnaire.

Le troisième chapitre traite la description, l'analyse et l'interprétation des résultats. Enfin, nous terminons par une conclusion générale et quelques suggestions pour clore ce travail.

0.3. Problématique

Les premiers travaux en didactique des sciences commencent dans les années 1970 avec le constat des difficultés des élèves à bien comprendre les phénomènes scientifiques. De là, les chercheurs se sont construits des cadres théoriques permettant d'analyser toutes les dimensions de l'apprentissage (Reverdy, 2018,). Il est maintenant bien connu que les sciences physiques sont considérées par les élèves de collège et de lycée comme une discipline très difficile et plutôt ennuyeuse et cela avec des raisons multiples (Boilevin, 2013).

Les recherches en didactique comme celles de Banuza (2013) et de Nininahazwe (2018) ainsi que d'autres, ont montré que pour s'investir dans l'apprentissage, l'élève a besoin de se représenter ce qu'il saura faire au terme de l'apprentissage, de savoir à quoi ça sert la physique. Malheureusement certains enseignants s'intéressent aux explications internes liées à la discipline notamment aux fondements épistémologiques de la physique.

Martinand (1983) explique que La pertinence des contenus à enseigner (les savoirs inscrits dans les programmes) et les méthodes ou les modalités du travail de classe (pour enseigner, pour apprendre) mais aussi les conditions de productions des savoirs, les constructions didactiques permettent à bien comprendre l'apprentissage.

La formation scientifique au secondaire rencontre parfois de l'échec surtout au niveau de l'enseignement des sciences (Walberg, 1991 cité par Legendre ,1994). Cet échec se reflète notamment par un faible niveau de réussite, par un manque d'intérêt pour la science et par une attitude assez peu scientifique à l'égard des phénomènes.

Au Burundi, des recherches ont été effectuées sur l'enseignement des sciences en général et de la physique en particulier. Le constat en est que les sciences apparaissent plus difficiles aux élèves.

« La Physique apparaît comme le cours le plus difficile (selon les résultats d'enquête menée auprès des élèves des classes de troisième scientifique). Parmi les écoles visitées, plus de la moitié des écoles n'ont pas de laboratoire équipé, la moitié de ces écoles disposent d'un laboratoire mal équipé et manque de livre dans les bibliothèques de ces écoles » (Banuza, 2012, p. 8).

Etre un enseignant de Physique nécessite d'avoir une qualification requise à la discipline. En effet, la naissance du 4ème cycle de l'école fondamentale est vue de façon différente par les parties prenantes surtout au niveau de l'enseignement de la science et technologie programme plus vaste, difficile à terminer et qui englobe cinq disciplines à savoir : la biologie, la chimie, la physique et la technologie y compris la TIC.

La mise en application de ce programme de sciences et technologie en général et de la physique en particulier devient alors problématique parce qu'aucun enseignant n'est qualifié au Burundi pour ce cours. Au regard des préconisations du curriculum, il faut songer aux développeurs de ce curriculum qui sont les enseignants qualifiés (Ntwari, 2018).

Une classe tenue par un enseignant qualifié est bien classée (75%) par rapport à celle tenue par un enseignant non qualifié (25%) affirme Ndayikeza (2016) cité par Ndayikengurikiye (2018).

En plus, ce sont les programmes qui définissent bien la qualité de l'enseignement d'une discipline. Cela montre que si les programmes ne sont pas bien conçus c'est-à-dire les contenus ne sont pas conformes aux compétences envisagées, l'apprentissage ne servira à rien et par conséquent l'apprenant termine tout le cycle sans aucune compétence en rapport avec la physique.

En somme, comme la physique est une science expérimentale qui s'articule sur les phénomènes de la vie de tous les jours, le manque de matériel didactique, des enseignants qualifiés et des manuels scolaires remplissant les conditions perturbe son enseignement et sa compréhension. Cela conduit aux questions de recherche suivantes :

0.4. Questions de recherche

0.4.1. Question générale

Notre recherche s'appuie sur cette question générale de recherche qui est la suivante :

Dans le cours de sciences et technologie, quelle est la situation de la physique ?

0.4.2. Questions spécifiques de recherche

De cette question générale, nous en déduisons les questions spécifiques suivantes :

- ✓ Par rapport au cours de SC.T, quel est le pourcentage que représente la physique?
- ✓ Comment sont les manuels (pour l'élève et pour l'enseignant) pour la partie de la physique ?
- ✓ Qui enseigne la physique au cycle 4 de l'ECOFO ?

- ✓ Comment la physique est enseignée ?

0.5. Hypothèses de recherche

0.5.1. Hypothèse générale de recherche

L'Hypothèse générale de notre recherche est:

Dans le cours de sciences et technologie, l'enseignement-apprentissage de la physique est inefficace.

0.5.2. Hypothèses spécifiques.

Hypothèses spécifiques de notre recherche sont les suivants:

- La proportion de la physique dans le cours de SC.T n'est pas satisfaisante (moins de 25%).
- Les manuels scolaires et guide des enseignants contiennent des erreurs.
- Ceux qui enseignent la physique à l'ECOFO sont à majorité non qualifiés.
- La physique est enseignée de façon magistrale ne favorisant pas la compréhension de l'apprenant

0.6. Objectifs de recherche.

0.6.1. Objectif général.

Mon travail de recherche a comme objectif principal suivant :

Analyser l'enseignement de la physique au 4ème cycle pour améliorer la qualité d'enseignement-apprentissage de cette discipline.

0.6.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

- ❖ Montrer la proportion de la physique dans le cours de sciences et technologie.
- ❖ Analyser les manuels scolaires pour le domaine de la physique.
- ❖ Déterminer la qualification des enseignants de physique au cycle 4 de l'ECOFO.
- ❖ Déterminer la méthodologie utilisée dans l'enseignement-apprentissage de la physique au 4ème cycle.
- ❖ Proposer des solutions susceptibles d'améliorer la qualité de l'enseignement-apprentissage de la physique.

CHAPITRE I : ELUCIDATION DE QUELQUES CONCEPTS CLES

Dans ce chapitre nous allons élucider les concepts présents dans notre travail pour faciliter la compréhension aux lecteurs à savoir le curriculum, la transposition didactique, les pratiques enseignantes et les manuels scolaires et enfin nous le clôturons par une synthèse.

I.1. Curriculum.

I.1.1. Introduction.

L'éducation est la base de tout développement mondial. Chaque pays doit tenir compte des avancés éducatives de la région, du continent ainsi qu'au niveau mondial, c'est pourquoi les décideurs en matière de l'éducation contrôlent après une certaine période que les enseignements en vigueur sont pertinents et permettent à l'apprenant de vivre le moment et de se débrouiller dans n'importe quel coin du monde. L'analyse de l'éducation burundaise, montre qu'il y avait plusieurs réformes et cela dans l'optique de former l'individu capable de s'adapter au monde actuel et de le développer.

Le savoir et l'éducation sont considérés comme faisant partie des principaux facteurs contribuant à la réduction de la pauvreté, au développement durable et à la croissance économique, et le curriculum est de plus en plus perçu comme l'un des fondements des réformes éducatives visant à obtenir des résultats d'apprentissages de hautes qualités (Stabbact et BIE, 2016).

Le programme scolaire ne résume pas à lui seul l'ensemble des démarches, ni même des outils visant à atteindre les intentions qu'un système d'enseignement ou de formation s'assigne en matière d'apprentissage. Il n'est que la partie émergée d'un processus de définition de ce qu'il convient d'enseigner, pourquoi le faire et comment y arriver, mais aussi comment évaluer les effets, quelles formations initiales et continues doivent être prévues,… C'est pourquoi la mise au point du curriculum est nécessaire (Demeuse et Strauven, 2013).

Plus récemment, les responsables du développement du curriculum ont accordé une attention croissante aux processus conduisant à des produits curriculaires de qualité. Le curriculum est perçu comme un produit à la fois éducatif, politique et social cultivé par les institutions et les acteurs à l'intérieur et à l'extérieur du système éducatif.

I.1.2. Définition

Le concept curriculum comme fondement de toute éducation mondiale est défini par plusieurs auteurs. Citons quelques définitions de certains auteurs :

Selon Iwanska(1979), un curriculum est un outil permettant la transmission plus ou moins systématique d'une certaine portion d'un patrimoine culturel d'une population à une autre.
Pour Glatthord (1987), La notion de curriculum renvoie aux plans élaborés pour guider l'apprentissage dans les écoles, plans habituellement traduits dans des documents de différent niveaux de généralité. Elle renvoie aussi à l'implantation de ces plans dans les classes, et, en définitive, aux expériences qui se mettent en place dans ces classes et qui influent sur ce qui est appris par les élèves.
Pratt et Short (1993, p.1320), « *un curriculum peut être définie comme un plan pour un processus d'enseignement et d'apprentissage de qualité* ».

Hansen et al (1993, p.1288), « *un curriculum national peut être compris de manière large comme un assemblage systématique de programme et de pratiques pour éduquer la population d'un pays* ».

Le dictionnaire de psychologie coordonné par Doron et Parot (1998) et De Landsheere (1991) explique : Un curriculum désigne les expériences de vie nécessaire au développement de l'élève, développement qui exige aussi l'appropriation de savoirs et d'habiletés mais qui s'opère en fonction de l'apprenant et des frais poursuivies.

De Landsheere (1991) écrit : l'emploi du terme curriculum marque la volonté de lier fonctionnellement les composantes de l'enseignement : intentions, contenus, organisations, méthodes, environnements humains et matériel (y compris les manuels scolaires), évaluations et dispositions relatives à la formation des enseignants. La liaison voulue vise à respecter la loi de la triple homogénéité formulée par scriven en 1967 : entre les objectifs du curriculum et les contenus et les processus de l'enseignement, entre les contenus et les modalités d'évaluation, et entre les objectifs et ces modalités.

Pour Dewey (1992), en effet, l'éducation est un processus de reconstruction de l'expérience. Chaque fois qu'un enfant est confronté à une nouvelle situation, il engage tout le répertoire de ses expériences passées.

Afin de faire à la nouvelle situation et de résoudre adéquatement les problèmes qui y sont incorporés, il doit réorganiser des expériences passées et les ajuster en fonction des nouvelles circonstances. L'interaction de l'enfant avec son environnement tel qu'il vit quotidiennement est la meilleure préparation à la vie future, l'éducation pour la vie future peut seulement être réalisée en résolvant plus adéquatement les problèmes de la vie présente (Beauchamp, 1957).

I.1.3. Le rôle du curriculum et son évolution.

Le curriculum comme on l'a défini joue un rôle très important dans le système éducatif puisque sans lui les enseignements ne servent à rien et le désordre emportera tout le système et cela engendrera la pauvreté, l'insécurité, l'instabilité,…

En effet, le curriculum guide l'enseignant dans son processus d'enseignement/apprentissage : les programmes à enseigner, les moyens et les techniques utilisés pour faire comprendre la matière aux élèves, les outils d'évaluations conformes aux attentes nationales,...

« *Le curriculum ainsi conçu offre une vision d'ensemble planifiée, structurée et cohérente des directives pédagogiques selon lesquelles il s'agit d'organiser et gérer l'apprentissage en fonction des résultats attendus* » (Demeuse et Strauven, 2013, p.11).

Son rôle essentiel à l'heure d'offrir un apprentissage de qualité est de mettre en place et de valoriser une éducation qui soit pertinente au regard du développement global. Il détermine dans une large mesure le degré d'inclusion de l'éducation : il joue donc un rôle essentiel pour que l'offre éducative soit équitable.

I.1.4. Les éléments influençant le changement curriculaire.

Avant de mettre en œuvre des changements curriculaires, les décideurs politiques et autres parties prenantes doivent impérativement avoir une compréhension approfondie de :

- l'environnement éducatif dominant ;
- la structure des relations (formelles ou informelles) entre les composantes du système éducatif.

L'amélioration de la qualité et de la pertinence de l'éducation est la justification la plus fréquente du changement (note du cours élaboration et évaluation des curricula master II Dr Etienne).

«*Notre curriculum provincial a besoin d'être mis à jour. Les programmes d'études actuels ont de huit à presque trente ans. Nous regardons vers l'avenir et travaillons à faire en sorte que le curriculum provincial continue à assurer aux élèves le meilleur départ possible dans la vie et à répondre aux exigences de la vie au 21ème siècle. Pour assurer la réussite des élèves, nous devons veiller à ce que notre curriculum soit pertinent, significatif et motivant pour tous les élèves*» (Alberta Education, s.d.).

Le changement répond également à la tendance selon laquelle les nations sont de plus en plus soumises à des logiques supranationales dont les règles économiques et éducatives (entre autres) orienteraient la définition de modèle curriculaire normalisées, tendant vers l'homogénéité.

Parmi les raisons les plus fréquemment utilisées pour justifier le changement du curriculum figurent :

- La promotion d'une évaluation d'une éducation humaniste, morale, éthique et centrée sur les valeurs ;
- Le développement de citoyens responsables, sains et habiles ;
- La préservation des traditions locales tout en sachant apprécier et respecter la diversité culturelle dans l'ère de la mondialisation ;
- Le maintien de stabilité sociale, de l'identité et de la cohésion nationale ;
- La reconstruction économique, civique et sociale suite à une période de changements, de guerre ou de conflit ;
- La durabilité de la croissance économique et l'amélioration du niveau de vie de la population ;
- La réduction des inégalités socio-économiques et la discussion autour du thème de la justice sociale ;
- L'accroissement de la compétitivité internationale et de l'intégration à l'échelle mondiale, et
- L'actualisation du savoir accompagnant l'actuelle transformation culturelle dans le cadre des nouvelles technologies.

Le curriculum offre une vision d'ensemble du système d'éducation planifiée, structurée et cohérente des directives pédagogiques selon lesquelles organise et gère en fonction des résultats attendus. Il comprend les composantes suivantes :

- Les apprentissages à installer ;

- Les stratégies pédagogiques et le processus d'enseignement didactiques à mettre en œuvre : processus d'enseignement ou de formation d'une part ; processus d'apprentissage d'autre part ;
- Les supports didactiques ou les aides pédagogiques destinées aux utilisateurs d'une part ; d'autre part aux apprenants (les documents dont les manuels scolaires, les matériels didactiques, l'outillage,…) ainsi que les directives concernant leur utilisation ;
- Leurs contenus-matières ou contenus disciplinaires,
- Résultats effectivement attendus et les modalités d'évaluation auxquelles fait recourir afin de vérifier dans quelle mesure les apprentissages sot maitrisés ;
- Les modalités de gestion du curriculum

D'après tout ce qui vient d'être dit par certains auteurs, nous disons qu'un curriculum est un plan d'action visant à montrer les directives que doit suivre le système éducatif pour améliorer son rendement selon les finalités du pays et selon les réalités du moment afin de promouvoir les valeurs d'une société.

I.2.Transposition didactique

I.2.1. Introduction

Dans tout système éducatif, il y a des finalités dans lesquelles chaque pays veut atteindre et cela c'est à partir des programmes scolaires que les spécialistes en matière de l'éducation mettent dans le curriculum. En effet, l'enseignant la personne qui développe le curriculum rencontre des difficultés dans la gestion de ce curriculum et celle de la classe (du point de vue de la discipline des élèves).

C'est un processus complexe, influencé par de nombreux facteurs qui a comme point de départ l'ensemble du savoir scientifique et comme point final l'ensemble des connaissances acquises par les élèves (Paun, 2006).

Les savoirs savants des experts sont les mêmes au niveau mondial mais puisque les pays sont différents au niveau de l'organisation de leurs systèmes éducatifs et aussi ne disposent pas les mêmes besoins, chaque pays doit rendre ce savoir savant accessible à sa population pour faciliter la compréhension d'où alors la transposition didactique est d'une grande importance.

En effet, L'une des principales préoccupations des didacticiens est de rechercher la manière idéale de présenter un contenu spécifique accessible à l'apprenant. Pour une telle raison, les savoirs scientifiques savants, les situations professionnelles ou les pratiques sociales doivent subir de nombreuses transformations afin qu'ils soient applicables à la réalité scolaire, sous forme de connaissances spécifiques acquises par les apprenants (Oudina, 2020).

Pour que la connaissance d'une matière puisse être enseignée à l'école, il est nécessaire de la sélectionner, de l'arranger et de la restructurer selon un lien logique et intentionnel qui puisse servir un objectif pédagogique précis.

I.2.2. Définition

Selon Chevallard (1985), la transposition didactique est définie comme étant la transformation des connaissances savantes en connaissances qui doivent être enseignées dans les manuels, puis en connaissances qui peuvent être enseignées dans les salles de classe.

Dans la même optique de définition, Blanchet avance que : *« La transposition didactique peut ainsi être définie et être déclinée, dans tout domaine d'enseignement – apprentissage comme une opération complexe de sélection, adaptation, organisation des savoirs et pratiques scientifiques, expertes et sociales de référence afin de constituer des objectifs et des contenus d'enseignement en fonction de besoins et de modalités d'apprentissages ciblés »* (Blanchet, 2011, p.198).

Pourquoi la transposition didactique ?

La transposition didactique comme moyen de faire comprendre aux élèves les connaissances savantes des experts, est d'une grande importance dans le système éducatif. Elle s'observe chez l'enseignant notamment dans la préparation de ses leçons et dans leurs dispenses etc (Chevallard, 1982).

En outre, la transposition didactique aide également dans la conception des activités éducatives pour atteindre l'objectif de formation et pour développer les compétences des élèves. L'enseignant est un acteur principal à rehausser le niveau intellectuel des élèves et c'est lui qui effectue la transposition pédagogique dans les activités éducatives et d'enseignement à l'école. On doit faire la transposition en fonction du temps, de l'espace, des matières et des élèves dont l'enseignant a la charge.

Permettre aux élèves à convertir les connaissances scientifiques en connaissances disciplinaires à l'école est également l'une des tâches importantes dans le processus de formation pédagogique. Cela signifie également que le processus de formation pédagogique doit doter les élèves de la capacité de transposition didactique.

I.2.3. Les études de la transposition didactique.

La recherche de Develay (1992) a également mentionné le schéma de la transposition didactique dans lequel le processus de transposition se compose de deux phases principales : la transposition didactique externe (période de transition du savoir à la science) et la transposition didactique interne (transition interne entre le savoir à enseigner et le savoir enseigné en classe).

La chaine de transposition didactique selon Develay(1992)

Savoirs et pratiques ay ant cours dans la société

1

⇩

Curriculum formel, objectifs et programmes

2

⇩

Curriculum réel, contenus de l'enseignement

3

⇩

Apprentissage affectif et durable des élèves

La relation 1 nous montre la transformation des savoirs et des pratiques en programmes scolaires donc les savoirs savants des experts sont modélisés en savoir à enseigner d'où le curriculum formel (Perrenoud, 1994, 1995, 1996). Cette transposition s'appelle la transposition didactique externe comme le suggère Chevallard (1985) et elle est réalisée par les responsables du programme scolaires.

La relation 2 représente la transformation des programmes en contenus effectifs (connaissances) enseignés dans les classes. Cette transposition s'appelle la transposition didactique interne. La personne qui effectue ce travail est l'enseignant (chargé du cours) et le chercheur pédagogique.
La relation 3 montre le processus d'apprentissage, d'appropriation, de construction des savoirs et des compétences dans l'esprit des élèves.

L'étude de Perrenoud (1998) considère que la détermination des savoirs à enseigner se fait en fonction du contexte, des besoins sociaux, des caractéristiques des apprenants, etc. Ceci est cohérent avec l'idée que l'enseignement prend en compte les apprenants, que les connaissances essentielles peuvent s'appliquer et permettre de résoudre des problèmes/tâches dans la vie, dans la pratique professionnelle des apprenants.

I.3. Les pratiques enseignantes

I.3.1. Définition

On peut définir la pratique enseignante comme la manière de faire singulière d'une personne, sa façon réelle, propre, d'exécuter une activité professionnelle : l'enseignement.
La pratique, c'est à la fois l'ensemble des comportements, actes observables, actions, réactions, interactions mais cela comporte aussi les procédés de mise en œuvre de l'activité dans une situation donnée par une personne, les choix, les prises de décision sous-jacents: « c'est la double dimension de la notion de pratique qui la rend précieuse » comme le dit Beillerot (1998) en précisant d'un côté, les gestes, les conduites, les langages ; de l'autre, à travers les règles, ce sont les objectifs, les stratégies et les idéologies qui sont invoqués .
En fait, la pratique de l'enseignant renvoie à une activité professionnelle située, orientée par des fins, des buts et les normes d'un groupe professionnel. Elle se traduit par la mise en œuvre des savoirs, procédés et compétences en actes d'une personne en situation professionnelle (Altet, 2002).

I.3.2. La pratique enseignante.

Barrère (2006) montre pourtant que les pratiques doivent s'accommoder du monde tel qu'il est, et se fixer des critères de régulation (obtenir le silence, fixer l'attention, rendre actif, etc.) un peu révisés.

La recherche d'une bonne communication avec les élèves reste tout de même un important vecteur de sens des pratiques enseignantes : le cours satisfaisant est avant tout un cours où les relations ont été paisibles et coopératives, au-delà même de ses résultats probables.

Le sens pratique consiste à tirer les marrons du feu ; la pratique réflexive à se demander si et à quelles conditions on pourrait faire mieux. A la limite, on peut renverser le renversement, et étudier le savoir-faire, l'expertise, le génie, les ruses du praticien, la façon dont il « tient » la classe et « fait tenir » les leçons (Derouet, 1992), quasi indépendamment de ce que produisent au final ces arrangements.

Lorsqu'un élève est appelé au tableau noir, lui et ses camarades peuvent tirer un apprentissage de cette situation. Un apprentissage au sens large, inclus dans le programme ou dans le curriculum caché qui impose ses propres priorités. Le maître peut en effet chercher à corriger une erreur, donner un contre-exemple, contrôler une connaissance, mais aussi faire taire un bavard, dynamiser l'échange, montrer sa force, valoriser un hésitant, etc.

L'enseignant a d'autres pratiques que le face à face pédagogique, on peut citer: les Pratiques de préparation d'un cours, Pratiques de présentation d'un cours (orale, audio-visuelle, multimédia), Pratiques d'organisation matérielle de la classe, Pratiques de maintien de l'ordre dans la classe, Pratiques d'encadrement des travaux des élèves, Pratiques d'évaluation, Pratiques de travail en équipe pédagogique, Pratiques de réunions avec les parents d'élève.... La pratique n'est pas la mise en œuvre d'une simple rationalité, la résultante d'une planification préétablie; elle se construit en situation à partir de micro-décisions, de bricolages et d'ajustements (Altet, 2003).

Les pratiques enseignantes c'est d'abord ce que font les enseignants dans la classe lorsqu'ils sont en présence des élèves.

La pratique enseignante recouvre à la fois la pratique d'enseignement face aux élèves, avec les élèves mais aussi la pratique de travail collectif avec les collègues, la pratique d'échanges avec les parents, les pratiques de partenariat. Elle recouvre à la fois des actions, des réactions, des interactions, des transactions et ajustements pour s'adapter à la situation professionnelle

Les pratiques d'enseignement efficaces sont également les pratiques qui réduisent les écarts de performances entre les élèves forts et les élèves faibles comme nous le rappelle Kahn dans ce numéro en s'appuy ant sur les travaux de Mingat (1991) et Bressoux (2007), précurseurs en France sur ce type de recherches.

Les élèves forts ne le deviennent pas moins que dans les autres classes mais les élèves faibles ou moyens progressent plus lorsqu'ils sont confrontés à ce type de pratiques. Les pratiques d'enseignement efficaces sont aussi des pratiques d'enseignement équitables : elles réduisent les écarts entre les élèves faibles et les élèves forts (Bressoux, 2007).

Les pratiques d'un enseignant « facilitateur d'apprentissages », qui fait travailler ses élèves en petits groupes dans une dynamique plutôt socioconstructiviste ou (donc) active, qui évite des pratiques d'enseignement uniquement frontales, qui propose des projets…

Les pratiques enseignantes efficaces et équitables ne seraient donc pas des pratiques uniques et stabilisées. Elles seraient contextualisées et dépendraient des environnements rencontrés par les enseignants qui choisiraient, consciemment ou non, la bonne pratique au bon instant selon le contexte opérationnel considéré dans toute sa complexité (Tupin, 2006 ; Talbot, 2012).

Les processus d'enseignement-apprentissage s'inscrivent dans une situation singulière au sein de laquelle interagissent des acteurs singuliers, un enseignant, des apprenants, mais aussi des enjeux différents, celui de la communication et celui des savoirs (Vinatier, & Altet, 2008).

I.3.3. Les dimensions de la pratique

Dans les travaux actuels sur la pratique enseignante, la plupart des chercheurs considèrent que la pratique est bien constituée de plusieurs dimensions :

- une dimension finalisée, instrumentale : l'apprentissage des élèves et leur socialisation,
- une dimension technique, les savoir-faire spécifiques et gestes professionnels de l'enseignant,
- une dimension interactive, relationnelle : métier humain interactif, lié aux interactions avec les élèves médiatisées par le langage, la communication, les échanges, une dimension conceptualisée, située, liée à la situation, à la structure organisationnelle,
- une dimension temporelle, articulée à l'évolution du processus, une dimension affective, émotionnelle, qui rend compte de l'implication des acteurs, de leur motivation, de leur personnalité,
- une dimension psychosociale liée à la nature humaine de l'objet de travail. Certaines équipes (CREN, CREFI) s'attachent à décrire ces différentes dimensions en essay ant de comprendre comment elles interagissent, d'autres privilégient une ou l'autre des dimensions (didactique, psychique).

Le processus d'enseignement apprentissage s'inscrit dans une situation singulière au sein de laquelle interagissent des acteurs singuliers, un enseignant, des apprenants, mais aussi des enjeux différents, celui de la communication et celui des savoirs (Vinatier, & Altet, 2008).

D'après ce que les chercheurs ont trouvé sur les pratiques enseignantes, nous pourrions dire que l'enseignant avant d'entrer en classe, doit se rendre compte de sa situation pour bien préparer comment les apprentissages vont se faire aussi comment il va interagir avec les élèves afin d'amener un climat d'entente qui va permettre aux élèves de bien comprendre les savoirs qu'on leurs donne. Ici l'enseignant dans son cours, il fait le tout possible afin que son apprentissage soit accessible par tous les élèves. Les pratiques enseignantes sont des actions menées par l'enseignant visant à rendre plus efficace l'enseignement-apprentissage de sa leçon.

De ceci il va faire des actions bénéfiques pour les élèves en se référant sur la situation sociale des élèves donc le milieu lequel ils se trouvent pour rendre plus dynamique son cours dans la société.

I.4.Manuel scolaire

I.4.1. Introduction

Dans Tout processus d'enseignement apprentissage, un support pédagogique est un élément indispensable facilitant l'acquisition des connaissances dans un domaine donné. Enseigner sans outil pédagogique ne favorise pas la construction du savoir par les élèves l'enseignement devient magistral. En effet, le manuel scolaire est un outil pédagogique permettant à l'enseignant de bien progresser dans la matière en évoluant sa pratique pédagogique et aux élèves de bien approprier la matière tout en étant actif pendant l'apprentissage.

I.4.2. Définition

Le manuel scolaire est l'un des supports et des outils pédagogiques et didactiques les plus importants dont l'enseignant se sert, conjointement avec le guide du professeur, pour exercer efficacement sa mission éducative en classe.

Voici les définitions des auteurs :

Selon Robert (2003, p.124) : « *Le manuel est un ouvrage didactique présentant, sous un format maniable, les notions essentielles d'une science, d'une technique, et spécialement les connaissances exigées par les programmes scolaires* ».

D'après Gérard et Roegiers (2009, p.10), « *un manuel scolaire peut être défini comme un outil imprimé, intentionnellement structuré pour s'inscrire dans un processus d'apprentissage, en vue d'en améliorer l'efficacité* ».

Selon Robert (2002), « le mot « manuel » signifie tout ce qu'on peut tenir dans la main pour s'en servir dans le processus éducatif ». Et cet auteur de confirmer que ce terme est d'origine latine, provenant de « manualis » qui est l'adjectif du mot « manus » qui signifie en français 'main'.

En pédagogie, un manuel désigne : « *Tout ouvrage imprimé, destiné à l'élève, auquel peuvent se rattacher certains documents audiovisuels et d'autres moyens pédagogiques, et traitant de l'ensemble ou des éléments importants d'un programme d'études pour une ou plusieurs années d'études »* (Robert, 2002, p. 104).

Cuq, définit le manuel scolaire comme un ouvrage didactique servant de support sur lequel s'appuie l'enseignant dans le processus d'enseignement. En ajoutant que d'autres outils auxiliaires et accessoires audio ou vidéo (cassettes, CDs audio ou audiovisuels) peuvent accompagner le manuel scolaire, notamment dans l'enseignement des langues vivantes. En outre, l'ensemble des manuels scolaires (le livre de l'élève, le guide du professeur, le cahier d'exercices etc.) ainsi que tous les supports audio et vidéo, et tous les outils pédagogiques accompagnateurs du manuel dans le processus d'enseignement, sont regroupés sous le terme de « Méthode », lequel a été reconnu depuis la parution de la méthodologie audiovisuelle. (Cuq, 2003, p. 161).

D'après Alain Chopin (1979, p.23), le manuel scolaire, dans sa définition, est un « *assemblage de feuilles imprimées formant un volume… relatif aux écoles »*. Il ne peut toutefois couvrir qu'une seule partie de l'ensemble des matériels pédagogiques. De ce fait, le manuel scolaire ne peut être efficace que s'il est utilisé conjointement avec d'autres 4 outils et instruments pédagogiques pour que l'enseignant puisse exercer sa mission éducative efficacement.

La définition pragmatique du manuel scolaire choisie par le groupe d'Inspecteurs généraux rédacteur d'un rapport spécifique à cet outil (IGEN, 1998) a été retenue ; ainsi est considéré comme "manuel scolaire tout support pédagogique (livres ou fiches) qui doit être acquis par l'élève (lycée) ou qui est mis à sa disposition par l'établissement (école primaire et collège)". L'expression guide pédagogique est utilisée pour désigner la documentation annexée au manuel scolaire et destinée au professeur (Mounier et Priolet, 2015).

I.4.3. Les fonctions des manuels scolaires

Comme outil d'actualisation des prescriptions officielles, le manuel est, à la jonction du curriculum formel et du curriculum réel, c'est-à-dire entre les contenus prescrits et ceux qui sont réellement enseignés dans la classe. Souvent, les manuels se substituent aux programmes d'études (Julkunen et al, 1991 ; Spallanzani et al, 2001 ; Venezky, 1992 ; Woodward et al, 1988).

La fonction de médiation entre les savoirs, les méthodes et les élèves, ce qui correspond à la fonction première des manuels. Plus généralement, le manuel contribue, par la nature des situations d'enseignement-apprentissage qu'il propose, à déterminer le parcours que l'élève devra suivre pour accéder au savoir. Ainsi, au-delà de l'organisation d'un corpus de savoir, c'est un certain rapport au savoir qui est pris en compte dans les manuels scolaires (Hasni et Roy, 2006 ; Lebrun, 2001, 2002, 2006 ; Lebrun et al, 2004 ; Lenoir, 2002 ; Lenoir et al, 2001 ; Spallanzani et Collab., 2001).

Enfin, le manuel assure une quatrième fonction spécifique, en assurant la jonction entre le savoir savant et le savoir scolaire. Des études effectuées dans le cadre des didactiques des disciplines ont abordé cette question, à la lumière, notamment, des modèles expliquant le passage du savoir scientifique aux savoirs scolaires (Chervel, 1988 ; Chevallard, 1991).

Le manuel n'est pas un objet neutre : il sélectionne, ordonne le savoir selon une hiérarchie qui répond à des besoins liés à l'enseignement, besoins qui ne sont pas la simple traduction d'un savoir savant. C'est pourquoi les questions de méthodologie en termes de constitution de corpus, de mise en place de périodisation et de détermination du public sont essentielles (Perret-truchot, 2015).

La principale d'entre elles est de présenter, sous une forme condensée, des connaissances et des activités d'une manière susceptible de favoriser leur apprentissage par l'élève ; cela le distingue d'autres ouvrages scientifiques n'ay ant pas ce souci pédagogiques (Verdelhan-Bourgade, 2002).

I.4.4. Importance des manuels scolaires.

Les manuels scolaires jouent un rôle très capital dans le processus d'enseignement apprentissage que ça soit pour l'enseignant ou bien pour les élèves. Les manuels scolaires représentent un outil de travail dans la salle de classe et un support permettant aux élèves de continuer le travail à la maison, et aux parents d'assurer le suivi.

Ces raisons expliquent pourquoi les manuels scolaires deviennent des outils quasi indispensables dans les établissements scolaires.

I.4.4.1. Pour l'enseignant.

Le manuel est perçu par les enseignants comme une valeur sure, le lieu où sont des vérités incontestables (Lebrun, 2006 et Bucheton, 1999, p.33) a constaté que : *« pour les enseignants, les manuels sont des références fiables quant aux savoirs qui y sont présentés. Ils sont donc un outil précieux pour la préparation des leçons au plan des contenus enseignés et des pistes pédagogiques proposées ».*

Métoudi et Duchauffour (2001, p.62) cité par Lebrun rappellent que « *Quant un enseignant ne se sent pas spécialiste dans la discipline qu'il aborde en classe, le manuel ou le fichier deviennent pour lui un recours quotidien ; ils offrent un soutien théorique et constituent une mine didactique ».*

Avec les manuels scolaires, on gagne le temps dans la préparation du cours. Les enseignements sont élaborés à partir de ces manuels.

Bilhaj (2016) et Gérard & Roegiers (2009) ont parlé beaucoup de chose sur l'importance des manuels scolaires du point de vu de l'enseignant et de l'élève. Voilà ce qu'ils ont écrit sur ce dernier :

Il constitue donc un support de cours qui contient des documents et des activités déclencheurs du processus d'enseignement/apprentissage. Nous citerons ci-dessous, quelques points résumant l'importance du manuel scolaire pour l'enseignant :

- ✓ D'une part, le manuel facilite pour l'enseignant, la tâche de préparation de l'enseignement et la gestion des cours. L'enseignant peut gagner du temps dans la phase de préparation du cours en se fondant sur le programme établi et proposé dans le manuel scolaire (le livre de l'élève) et expliqué en détail dans le guide du professeur. En effet, ce programme est déjà préparé et organisé par un ensemble d'experts (méthodologues, pédagogues, didacticiens, psychologues etc.) lors de la conception du manuel. Mais il convient aussi que le manuel scolaire soit bien choisi en fonction des besoins et des attentes des apprenants, ainsi que des exigences institutionnelles et ministérielles.
- ✓ Le manuel assure une cohérence et une continuité logique et progressive des savoirs et savoir-faire à aborder en classe ;

- ✓ Le manuel est considéré également comme un médiateur entre l'enseignant et ses apprenants : étant donné que tous les apprenants sont censés avoir le même manuel, cela peut faciliter l'interaction entre les apprenants et l'enseignant, mais aussi entre les apprenants eux-mêmes qui travaillerons sur les mêmes exercices et les mêmes activités ;

I.4.4.2. Pour l'apprenant.

Le manuel scolaire constitue une source très intéressante pour l'apprenant, qui l'accompagnera tout au long de son parcours d'apprentissage en classe mais également à la maison. Nous citerons ci-après quelques points résumant l'importance du manuel scolaire pour l'apprenant :

- ✓ Le manuel permet la transmission des connaissances : il peut faciliter pour l'apprenant, la tâche d'acquisition des connaissances. Cette facilitation dépend de la façon dont le manuel scolaire est conçu et élaboré. En effet, ces ouvrages sont préparés pour véhiculer des connaissances, des savoirs et des savoir-faire essentiels dont l'apprenant a besoin pour apprendre, et cela, suivant un rythme de progression précis, pour que l'apprenant les acquiert progressivement tout au long de son parcours d'apprentissage ;
- ✓ Le manuel aide l'apprenant à savoir ce qu'il apprend et ce qu'il devra apprendre par la suite. Il l'aide aussi à être autonome dans la mesure où l'apprenant peut préparer et réviser ses leçons et faire des exercices avec ses collègues en classe ou tout seul à la maison ;
- ✓ Étant donné que le rôle du manuel est de fixer, d'organiser et de structurer les connaissances, les savoirs et les savoirs-faires, le manuel constitue un support documentaire écrit indispensable pour chacun des apprenants. Il les aide à travailler individuellement ou collectivement, sur des schémas, exercices, textes etc. (Alain Choppin, 1992) ;
- ✓ Le manuel est l'ami fidèle de l'apprenant : en ay ant recours au manuel, l'apprenant peut revenir sur le contenu du cours pour le réviser ou revoir ce qu'il n'a pas retenu lors du cours, ou même pour l'apprendre s'il était absent. De ce fait, nous pouvons estimer que le manuel scolaire constitue une banque de données, un recueil des savoirs et des connaissances essentielles dont l'apprenant a besoin à chaque étape ;

- ✓ Le manuel aide l'apprenant à développer ses capacités et ses compétences : le manuel constitue une source principale et pratique que l'apprenant peut consulter tout le temps, sans hésitation pour réviser ses cours, faire des exercices et des activités ;
- ✓ Le manuel rend l'élève le plus actif possible, en structurant l'apprentissage autour d'activités et de tâches qui lui permettent de réaliser des productions significatives et si possible utile ;
- ✓ Le manuel scolaire organise des situations d'interaction entre les élèves afin de favoriser les conflits sociocognitifs ;
- ✓ Il favorise une réflexion des apprenants sur leur action en les invitant à réfléchir aux ressources mobilisées pour réussir une action ainsi que sur les effets et sur les conditions de réussite de leur action ;
- ✓ Il vise la recherche de sens dans chaque apprentissage en aidant à évoquer les situations de vie professionnelle, sociale ou personnelle dans lesquelles l'élève va pouvoir mobiliser ses savoirs, ses savoir-faire et autres ressources.
- ✓ L'analyse des manuels scolaires en tant qu'élément intermédiaires entre les prescriptions ministérielles et les pratiques d'enseignement est un outil important pour la compréhension des phénomènes qui sont à l'œuvre dans la détermination des savoirs enseignés (Assude et Margolinas, 2005).
- ✓ Le manuel scolaire détermine pour une large part les activités réalisées en classe, puis, les savoirs à enseigner et les stratégies pédagogiques et didactiques employées

I.4.5. Les qualités d'un bon manuel scolaire.

Comme nous l'avons déjà dit, le manuel scolaire joue un rôle très important dans les apprentissages des élèves et dans l'amélioration des pratiques enseignantes dans les salles de classe. La conception et la réalisation d'un manuel scolaire demande une rigueur scientifique pour être pertinent aux utilisateurs et pour donner le sens aux apprentissages.

Présent dans l'enseignement de presque toutes les disciplines, utilisées par les maitres et les élèves comme base de connaissances, réservoir de documents ou stock d'exercices, il constitue un élément important de la vie scolaire (Verdelhan-Bourgade, 2002).

Pour garder sa qualité, la rédaction d'un manuel exige de maitriser l'art de la transposition didactique. Les didacticiens et les pédagogues devraient travailler ensemble afin de contrôler cette qualité (Lebrun, 2006).

Le manuel scolaire parle à la fois au maître et à l'élève. Et plus au maître qu'à l'élève dans bien des cas. L'enseignant a besoin d'outils imparfaits pour l'élève, qui justifient, légitiment son existence et son action. En première approche, le bon manuel serait celui qui permettrait le mieux à l'enseignant de combler les imperfections que l'ouvrage présent pour l'élève (Lebrun, 2006).

Le bon manuel est celui qui contient des savoirs assurés et fiables. Il est aussi celui qui propose une certaine organisation didactico-pédagogique, laissant l'enseignant relativement libre dans sa démarche. Un bon manuel scolaire est celui qui est à jour qui se rapporte sur les réalités du moment.

Le Magazine PROF n°0003 - Bonus _ Manuels scolaires, fait une synthèse sur les dix critères que doivent remplir un bon manuel scolaire en se référant sur certains articles comme celui de F.M.Gérard dont le titre est « Les manuels scolaires d'aujourd'hui, de l'enseignement à l'apprentissage » et l'article de Th. Gilbert, B. jardin et N . Rouche (2006) intitulé « Qu'est-ce qu'un bon manuel de mathématiques ? ».

Ces dix critères sont les suivants :

Un bon manuel scolaire doit :

1) être fiable :

Il ne peut contenir la moindre erreur de contenu. Il doit être rigoureusement exact.

2) être lisible

Il doit être adapté aux élèves auxquels il se destine. Les explications doivent être claires, suffisantes sans pour autant être superfétatoires. Il doit pouvoir être lu et donc compris par l'élève seul, en pleine autonomie, voire par ses parents.

3) être didactique

Fruit d'une réflexion épistémologique, il doit tenir compte des difficultés des élèves, et respecter une logique et une progression dans la présentation des matières (cohérence horizontale), ainsi qu'établir des liens entre les savoirs. Il doit tenir compte de la psychologie et des différents types et niveaux d'intelligence des élèves en proposant différents niveaux d'explications et de difficultés des exercices (sans omettre de donner les réponses aux questions).

Il doit par ailleurs développer des compétences chez l'élève, c'est-à-dire : susciter le questionnement et la recherche, éveiller la curiosité ; rendre l'élève actif (lui permettre de construire son savoir) ; organiser des situations problèmes ; offrir du sens aux élèves ; créer des obstacles, mais ne pas décourager ; offrir des matériaux (documents…) sur lesquels l'élève va pouvoir exercer son esprit critique ; permettre une évaluation de l'apprentissage par l'élève.

4) être conçu et rédigé par une équipe pluridisciplinaire

Il doit être l'œuvre d'une équipe constituée de trois catégories de professionnels : des gens de terrain (enseignants, inspecteurs) ; des experts de la matière (professeurs d'université, chercheurs) ; des spécialistes de l'apprentissage (pédagogues, didacticiens). Un directeur de collection doit assurer la cohésion entre manuels couvrant un même cycle.

5) permettre une cohérence verticale (entre différentes années d'un même cycle)

Il doit couvrir tout un cycle des études et donc s'inscrire au sein d'une collection complète.

6) permettre une grande liberté d'utilisation

Il doit rester « ouvert », c'est-à-dire qu'il ne doit pas enfermer l'utilisateur dans un parcours obligatoire. Il faut pouvoir naviguer selon les besoins et trouver des réponses aux questions que l'élève se pose.

7) être expérimenté et adapté à la variété des élèves.

Il doit avoir été préalablement testé auprès d'échantillons représentatifs de la diversité des élèves. Le manuel ne s'adresse pas à l'élève moyen, mais à toutes les catégories d'élèves, des plus faibles aux plus forts.

8) éviter l'excès de contenus (la gloutonnerie disciplinaire).

Mieux vaut voir moins de matière, mais qu'elle soit mieux expliquée. Mieux vaut deux étalons qu'un éléphant !

9) être présenté de manière claire, pratique et agréable

Il doit utiliser les visuels (schémas, histogrammes, dessins, photos…), et soigner la lisibilité typographique, séparer clairement les différentes parties et utiliser un système de repérage rapide. Ne pas oublier les « indispensables » : une synthèse à la fin de chaque chapitre, une présentation des objectifs globaux (en introduction) et des objectifs particuliers (en début de chaque chapitre), un glossaire (très important !), un index conceptuel et onomastique, une table des matières et une explication des liens entre parties, faire des rappels ou renvois de matières si nécessaires. La facilité d'utilisation du manuel (format, praticité) et sa robustesse ne doivent pas être négligées.

10) respecter le droit et la morale

Il doit respecter les prescrits légaux et ne pas véhiculer des valeurs immorales ni des stéréotypes, bêtes par définition.

Synthèse du chapitre :

Ce chapitre a levé des ambigüités sur les concepts de curriculum, de la transposition didactique qu'un enseignant doit faire dans sa classe afin de rendre la discipline accessible ou compréhensible aux apprenants, les pratiques enseignantes qui doivent caractériser tout enseignant dans ces prestations et les manuels scolaires source du savoir et les approches pédagogiques.

CHAPITRE II : DEMARCHE METHODOLOGIQUE.

Le présent chapitre clarifie la population auprès de qui les données ont été collectées, l'échantillon retenu, la méthode et l'instrument utilisés ainsi que l'introduction sur le modèle de traitement des données. Nous terminons ce chapitre en décrivant le déroulement de l'enquête, le dépouillement du questionnaire ainsi que les difficultés rencontrées lors de notre enquête de recherche.

II.0. Introduction

« *Une méthode de recherche scientifique est un processus qui permet d'obtenir des connaissances et des informations fiables, grâce à de nombreuses étapes qui permettent d'amasser et vérifier ces connaissances et informations* » (Réseau CCTT, 2023, para. 1).

Les méthodes de la recherche scientifique regroupent différentes approches et techniques qui sont choisies en fonction de la problématique ou du domaine. On peut penser à la recherche expérimentale, la recherche qualitative, la recherche quantitative, la recherche documentaire, la recherche appliquée, et bien plus encore.

Dans ce chapitre, nous parlons les approches méthodologiques utilisés qui sont qualitative et quantitative ; la population d'enquête à partir de laquelle nous avons tiré l'échantillon ainsi que la technique d'échantillonnage adoptée. Egalement l'instrument qui a servi à collecter les données et le modèle d'analyse des données sont mentionnés.

II.1. Les approches méthodologiques

II.1.1. Approche qualitative

Dans chaque travail de recherche, le chercheur doit préciser bien avant la méthode privilégiée. En outre, comme l'explique Katz (1974) que le développement scientifique est directement lié à l'évolution des méthodes employées pour investiguer, cela nous montre que l'importance de la démarche méthodologique en tant qu'outil de travail de recherche est capitale. Plus la méthode est perfectionnée, plus sûrs et plus précis et donc plus utiles seront les résultats. Par ailleurs, on s'accorde à dire que quel que soit le domaine de la recherche scientifique concerné, les méthodes et les procédés utilisés « doivent être analysés et évalués de façon à présenter les plus fortes garanties d'efficacité» (Levasseur, 1956).

La recherche qualitative est une méthodologie de la recherche scientifique qui se base sur la compréhension des individus pour trouver une explication à une hypothèse de départ.

Les données recueillis ne sont pas numériques mais plutôt des significations, motivations, apprentissages, expériences, ou autres expressions en lien avec la question de recherche. Lors d'une étude qualitative, les données sont amassées par des entretiens, des discussions de groupes ou l'analyse de documents.

La recherche qualitative est encore un ensemble de techniques d'investigation dont l'usage est très répandu. Elle donne un aperçu sur les perceptions des gens et permet d'étudier leurs opinions sur un sujet particulier, de façon plus approfondie que dans un sondage. C'est la recherche qui produit et analyse des données descriptives, telles que les paroles écrites ou dites (Hygin, 2008). Elle génère des idées et des hypothèses pouvant contribuer à comprendre comment une question est perçue par la population cible et permet de définir ou cerner les options liées à cette question. Elle traite des données difficilement quantifiables. Elle ne rejette pas les chiffres mais ne leur accorde tout simplement pas la première place comme le dit Dumez (2010, p.28) *« la description est au centre de la recherche qualitative et de l'étude de cas et qu'elle en constitue l'originalité et la richesse par rapport aux méthodes quantitatives et de modélisation formelle »*. Les méthodes qualitatives ne génèrent pas de données statistiques et les résultats ne peuvent être extrapolés à l'ensemble de la population, étant donné que l'échantillon de la recherche n'est pas représentatif ou n'a pas été nécessairement prélevé au hasard (Miller, 1992). De ce fait, chercher à comprendre, chercher à décrire, explorer un nouveau domaine, évaluer les performances d'une personne, aller à la découverte de l'autre, évaluer une action, un projet sont des démarches dont la réussite reste en partie liée à la qualité de la recherche qualitative sur lesquelles elles s'appuient.

En ce qui nous concerne, Nous avons utilisé la méthode qualitative pour avoir des idées adéquates me permettant de répondre à l'une de ma question de recherche visant à vérifier si dans les manuels scolaires utilisés dans l'enseignement de physique au cycle 4 il n'y a pas des erreurs.

II.1.2. Approche quantitative.

La recherche quantitative est une méthode scientifique utilisée pour collecter et analyser des données numériques afin de comprendre, expliquer ou prédire des phénomènes. Elle vise à mesurer, quantifier et analyser des données afin d'établir des relations, de tester des hypothèses et de généraliser les résultats à une population plus large.

L'étude quantitative est une technique de collecte de données visant à analyser à grande échelle des traits spécifiques, des comportements, des attentes ou des opinions.

Ce type d'étude a pour objectif de déduire des conclusions mesurables et chiffrées, pouvant être présentées sous formes des graphiques ou des tableaux.

Au terme de notre travail de recherche nous avons dressé le questionnaire destiné aux enseignants du cycle 4. Pour répondre à nos questions de recherche fixées au départ à partir des réponses issues de l'enquête et pour faciliter le traitement des données du questionnaire, nous avons utilisé la méthode quantitative.

II.2. Population d'enquête

La population d'enquête est définie comme le nombre total des unités ou des individus qui peuvent entrer dans le champ de l'enquête et parmi lesquels il sera choisi l'échantillon (Rongere, 1971).

Cette fois-ci, la population d'enquête est constituée des enseignants des sciences et technologies dans les écoles fondamentales du Burundi à régime d'externat. Selon D'Hainaut (1973), la population d'enquête est l'ensemble des individus ou des éléments qui possèdent les caractéristiques que l'on veut étudier. Vu le temps imparti à la collecte des données et aussi les limites des ressources financières, nous avons choisi de travailler sur 50 écoles fondamentales dans le domaine de sciences et technologie particulièrement dans la discipline de la physique. Plus précisément, la population d'enquête concerne les enseignants de sciences et technologies de la 7ème année à la 9ème année dans les DPE de Kirundo et Karusi.

La DPE Kirundo est choisie pour des raisons socio-économiques et la bonne connaissance du milieu tandis que la DPE Karusi est choisie du fait que ladite DPE vient en tête pour le classement dans le concours de 9ème année.

II.3. Echantillon

Certains auteurs nous donnent la lumière sur le terme échantillonnage. C'est le cas de la réflexion dans le travail de Ghiglione et Matalon, (1978, p.29) en disant : *« étudier exhaustivement une population ou étudier tous ses membres est pratiquement impossible car cet exercice est long et coûteux voir même inutile ; il faut interroger un nombre restreint de personnes à condition qu'elles aient correctement été choisies, et ce nombre peut apporter autant d'informations que toute la population, à une certaine erreur près, erreur calculable, et qu'on peut rendre suffisamment faible ».*

L'enquête a été menée aux différentes ECOFO dans les DPE Kirundo et Karusi. La province de Kirundo se situe au nord du pays tandis que Karusi se situe au centre du pays.

Les conditions de travail des enseignants des sciences et technologies diffèrent du fait que certaines écoles sont dotées de matériels didactique d'autres non.

Comme nous ne pouvons pas interroger tous les enseignants se trouvant dans les deux DPE, nous avons pris un échantillon représentatif de la population. Les écoles beaucoup choisies sont de la DCE Vumbi et Bugenyuzi puisqu'elles nous permettent d'avoir des résultats appréciables comme le précise De Landsheere (1976) cité par Sabiyumva (2005, p.75) : « *Echantillonner c'est choisir un nombre d'individus, d'objet ou d'événements dont l'observation permet de tirer des conclusions applicables à la population entière ; à l'intérieur de laquelle le choix a été fait ».*

Au niveau du plan d'échantillonnage, dans le choix des écoles à enquêter, nous avons utilisé la méthode probabiliste où nous avons opté l'échantillonnage en grappes. C'est une technique appropriée quand la population est composée de paquets relativement homogènes aussi appelés « grappes » où on interroge quelques paquets de la population et on estime avoir une bonne représentativité de celle-ci. Selon Le Roy et Pierrette (2012), l'échantillon est aléatoire dans la mesure où la segmentation de la population s'est faite selon les zones géographiques ou la répartition dans l'espace. De plus, Reuchlin (1976) réitère que la meilleure méthode d'extrapolation représentative consiste à extraire ses éléments au hasard de la population. Au hasard ne signifie pas n'importe comment sans choix délibéré. Cette expression signifie ici de façon que tous les éléments de la population aient les mêmes chances, la même probabilité d'être extraits.

En accord avec ces auteurs, l'échantillon est aléatoire. L'avantage de cette technique, selon ces mêmes auteurs, est qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une liste complète des éléments constituant la population et ça permet de dépasser les limites temporelles, géographiques et économiques posées par d'autres techniques d'échantillonnage.

Ainsi, nous avons sélectionné au hasard 7 DCE dont 4DCE (Vumbi, Gitobe, Kirundo, Ntega) de la DPE Kirundo et 3 DCE (Bugenyuzi, Shombo, Ny abikere) de la DPE Karusi. Dans les 4 DCE de la DPE Kirundo, nous avons choisi au hasard 30 écoles dans lesquelles nous avons interrogé 37 enseignants de SC.T et dans les 3 DCE de la DPE Karusi, nous avons choisi 20 écoles dans lesquelles nous avons interrogé 23 enseignants de SC.T.

Au bout du compte, la taille totale de notre échantillon s'élève à 60 enseignants.

Voici la liste des écoles retenues ainsi que le nombre des enseignants de SC.T dans chaque DCE :

Tableau 1: Etablissements considérés et nombre d'enseignants retenus.

Nom de la DPE	Nom de la DCE	Nom de l'école	Effectif
Kirundo	Vumbi	ECOFO Gikomero II	3
		ECOFO Vumbi II	1
		ECOFO Kigobe I	1
		ECOFO Gasura	1
		ECOFO Muramba II	1
		ECOFO Muyebe	1
		ECOFO Ny agatovu	1
		ECOFO Mutoyi	1
		ECOFO Burarana	1
		ECOFO Ny amisagara	2
	Ntega	ECOFO Ntega	1
		ECOFO Gasave	1
		ECOFO Sasa	1
		ECOFO Musumba	1
		ECOFO Gisitwe	1
		ECOFO Murungurira	2

		ECOFO Ny akibingo	1
	Gitobe	ECOFO Tonga	1
		ECOFO Bugwana	2
		ECOFO Butihinda	1
		ECOFO Butahana	1
		ECOFO Ruganza	1
	Kirundo	ECOFO Bushaza	1
		ECOFO Kanyiny a	2
		ECOFO Murama	1
		ECOFO Akamuri	1
		ECOFO Gikuyo	1
		ECOFO Y aranda	1
		ECOFO Rugero	1
		ECOFO Cumva	2
Karusi	Bugenyuzi	ECOFO Kanazi	1
		ECOFO Masabo	1
		ECOFO Kiranda II	1
		ECOFO Buhindye	1
		ECOFO Kidahwe	2
		ECOFO Bugenyuzi I	1
		ECOFO Bugenyuzi II	1
		ECOFO Bugenyuzi III	1

		ECOFO Bugenyuzi IV	1
		ECOFO Rwimbogo	2
	Shombo	ECOFO Bukirasazi	1
		ECOFO Kiry ama	1
		ECOFO Ngugo	1
		ECOFO Gatabo	1
		ECOFO Mabay a	1
		ECOFO Hayiro	2
	Ny abikere	ECOFO Rugwiza	1
		ECOFO Masama	1
		ECOFO Mazita	1
		ECOFO Maramvy a	1
Total	7	50	60

II.4. Outil de collecte des données

Il existe plusieurs méthodes de collecte des données à savoir : l'observation, l'interview, le questionnaire, l'entretien, le focus groupe, etc. Mais aucun instrument de collecte des données n'est parfait sur toutes les recherches. C'est pour cette raison que le chercheur est indépendant dans le choix d'instrument qui lui semble le plus approprié à son étude et qui va maximiser la validité des informations.

Dans notre recherche, pour la collecte des données, quelques outils sont utilisés à savoir : les manuels scolaires et le questionnaire écrit.

II.4.1. Manuels scolaires et guide de l'enseignant.

Afin de collecter les données permettant de répondre à notre question de recherche, nous avons utilisé en collaboration avec les étudiants de l'UB dans l'IPA BacIII en Physique et

technologie l'analyse des documents c'est-à-dire le livre de l'élève et le guide de l'enseignant dans le domaine de sciences et technologie pour la partie physique.

L'analyse a été faite de la manière suivante : d'abord nous avons identifié les leçons de la physique étudiées depuis la 7ème année jusqu'à la 9ème année , ensuite nous avons analysé en parallèle et leçon par leçon le livre de l'élève et le guide de l'enseignant pour voir si dans leurs contenus il n'y a pas des erreurs aussi pour voir si les leçons ont une progression logique ou non et enfin nous avons mis ensemble les résultats de l'analyse des étudiants avec les nôtres pour tirer une conclusion finale.

II.4.2. Questionnaire écrit.

Selon Daval (1976), le questionnaire écrit présente des avantages et des inconvénients. La méthode par questionnaire se prête au traitement statistique avec beaucoup de rigueur car il peut être assimilé à un test auquel tous les sujets de la population sont soumis dans les mêmes conditions ; elle minimise le risque d'erreurs d'interprétation par rapport à l'interview. Par contre, comme poursuit Daval (1976), le questionnaire risque de provoquer des réponses stéréotypées ; il n'atteint pas la réponse manifeste.

Pour collecter les données sur mon échantillon, l'outil est le questionnaire écrit en complémentarité de deux formes de questions (Mucchielli, 1971) ; il s'agit des questions dites «ouvertes» et des questions dites «fermées» adressées aux enseignants de sciences et technologie au 4ème cycle et parmi ces questions fermées il y avait des questions ouvertes où l'enseignant explique librement son choix. La première forme de questions (questions ouvertes) ne prévoit pas les réponses, elle laisse à l'individu la liberté de s'exprimer, de formuler aisément son opinion en répondant à la question posée. L'avantage de ces questions et qu'elles permettent d'aborder n'importe quel sujet et d'obtenir beaucoup d'informations utiles. Néanmoins, on doit reconnaître qu'elles sont délicates à formuler et pénibles à dépouiller car les réponses obtenues exigent une grande concentration pour pouvoir démêler l'essentiel de l'accessoire. Quant à la deuxième forme de questions (questions fermées), ce sont celles dont les réponses sont fixées à l'avance et le répondant doit obligatoirement choisir parmi elles, celles qui conviennent. L'avantage de ces questions est qu'elles fournissent des éclaircissements au répondant pour faciliter son travail.

Le répondant est en quelque sorte guidé dans ses réponses. Ce sont des questions qui sont faciles à dépouiller car les réponses choisies n'exigent pas une grande concentration. Néanmoins, certains des répondants ne réfléchissent pas ; ils tâtonnent.

Cet outil de collecte des données est constitué par 25 questions reparties en 5 parties à savoir : (1) la formation continue des enseignants (2 questions), (2) matériel didactique (8 questions), (3) méthodologie (8 questions), (4) appréciation sur la discipline (6 questions) et enfin le thème de suggestions constitué par une seule question laquelle permet à l'enseignant de donner des recommandations pour que l'enseignement de la physique soit efficace.

Pour collecter les données à travers cette enquête, nous avons visité les enseignants dans leurs lieux de travail et après la présentation de l'objet de la visite, nous avons distribué le questionnaire aux enquêtés. Néanmoins, Certains répondent directement et d'autres disent qu'il faut attendre jusqu'ils auront du temps pour répondre. Après la collecte de toutes les copies distribuées, nous avons procédé à l'analyse et aux traitements de ces données.

II.5. Modèle de traitement des données

Les données issues de l'enquête ont été traitées avec le logiciel Excel qui est un des logiciels d'analyse des données la plus utilisée. Néanmoins, l'analyse quantitative des données est complétée par des informations de nature qualitative obtenues notamment dans les réponses fournies par les enseignants aux questions ouvertes ou par leurs justifications de certaines réponses.

Selon l'allure des données et d'après leur poids dans les hypothèses de recherche, on les récapitule dans des tableaux afin de mieux visualiser les réponses des enquêtés et de là, afin de faciliter leur interprétation.

II.6. Déroulement de l'enquête

II.6.1 Pré-enquête

Il n'existe pas de recette conduisant automatiquement à un questionnaire parfait. D'une manière générale, comme le dit De Landsheere (1982), tout questionnaire doit être essayé avant d'être répondu.

Certains auteurs parlent à propos de la pré-enquête : d'après Daval, (1961, p.198) : « *En général, le test d'un questionnaire permet de découvrir les questions inutiles, les questions faisant double emploi, les questions incomprises ou comprises différemment* ».

C'est dans ce but qu'avant de mener l'enquête proprement-dite, nous avons d'abord commencé à faire la pré-enquête afin de vérifier la validité de notre questionnaire.

Pour tester l'efficacité de notre questionnaire, la pré-enquête a été effectuée sur 4 enseignants de la DCE Vumbi choisis au hasard. Après l'analyse des réponses, nous avons constaté que

les questions qui leurs sont posées ont été répondues sans aucun problème. Remarquons que ces 4 enseignant font parties de nos enquêtés. Après la pré-enquête on a procédé à l'enquête proprement dite.

II.6.2. Enquête proprement-dite

L'enquête a été effectué sur tous les individus constituants notre échantillon. Le questionnaire d'enquête est adressé aux enseignants du cycle 4 de l'enseignement fondamental. Nous avons passé sur différentes écoles de notre échantillon pour distribuer ce questionnaire mais la distribution est faite après la présentation auprès du directeur de l'école ainsi que l'enquêté l'objet de notre recherche.

En ce qui concerne la collecte du questionnaire, la majorité des enseignants enquêtés ne l'ont pas remis à temps. Le motif qu'ils présentent est le manque du temps et nous sommes obligés de se donner un autre rendez-vous.

II.7. Dépouillement du questionnaire

Selon Javeau (1972, p.139) : « *dépouiller un questionnaire, c'est dégager des résultats intéressants s'inscrivant dans le cadre défini par les hypothèses de travail* ».

Après avoir rassemblé tous nos questionnaires, nous avons procédé au dépouillement pour dégager les résultats de l'enquête. Les résultats ont été regroupés en 6 dimensions suivantes : l'identification de l'enseignant-répondant ; formation continue ; le matériel didactique ; la méthodologie ; l'appréciation et la suggestion.

Nous avons noté combien de fois une réponse apparait d'abord d'une manière globale et ensuite, nous avons calculé le pourcentage pour chaque catégorie de répondants dont la réponse était identique. Pour faciliter le traitement des données, nous avons utilisé l'outil informatique Excel.

Après toutes ces étapes, nous avons entrepris l'étape concernant l'analyse, la présentation et l'interprétation des résultats.

Synthèse du chapitre

Le second chapitre montre la méthodologie de notre travail de recherche. D'abord, nous avons montré la population d'enquête : enseignants des sciences et technologies de la 7ème à la 9ème se trouvant dans les DPE KIRUNDO et KARUSI, ensuite nous avons montré l'échantillon

représentant la population d'enquête (60 enseignants tirés dans 50 écoles fondamentales). Nous décrivons enfin dans ce chapitre l'outil de collecte des données : l'analyse des documents et le questionnaire écrit et l'outil de traitement de données : le logiciel Excel. Nous clôturons ce chapitre par la description du déroulement de l'enquête, du dépouillement du questionnaire et des difficultés rencontrées lors de l'enquête.

CHAPITREIII : PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

III.0. Introduction

Dans ce dernier chapitre, nous allons présenter, analyser et interpréter les résultats obtenus. Nous allons faire l'analyse qualitative et quantitative des données recueillies. Ce chapitre est très important dans notre travail puis qu'il va mettre en lumière nos questions de recherche et nos hypothèses. Ici nous traitons deux types de données : les données issues de l'analyse des documents et celles issues du questionnaire d'enquête.

III.1. Résultats issus de l'analyse des documents

Nous allons donner classe par classe tous les thèmes que nous avons trouvé dans le livre de SC.T et après nous allons analyser leçon par leçon les leçons de physique pour voir les erreurs figurant dans le manuel scolaire et l guide de l'enseignant. Remarquons que les leçons de la physique au cycle 4 (de la 7ème à la 9ème) sont données en annexe.

III.1.1. Thèmes de sciences et technologies abordées au cycle 4

a. Classe de 7ème

Le programme de sciences et technologie dans cette classe comprend 5 thèmes à savoir :

Thème 1 : objets et technologies subdivisé en 11 leçons.
Thème 2 : technologie d'information et de communication pour l'éducation subdivisé en 6 leçons.
Thème 3 : vie et santé subdivisé en 18 leçons.
Thème 4 : matière et représentation subdivisé en 10 leçons.
Thème 5 : matière et interaction subdivisé en 9 leçons.
En général ce programme comprend 54 leçons.
En analysant ces thèmes, nous ne voyons pas clairement la où la physique figure, cela montre que l'élève termine toute l'année sans connaître ce que c'est la physique. Donc il manque dans ce programme la clarification des domaines constituants le cours de sciences et technologies. Encore on ne peut pas distinguer les leçons de physique et celles de chimie puisqu'elles sont mélangées et par conséquent les élèves éprouvent des difficultés pour leurs distinctions.

Comme correction, dans le programme il faudra distinguer les leçons de ces 5 domaines en identifiant la partie physique, chimie, biologie, technologie et TICE.

b. Classe de 8ème.

Le programme de science et technologie dans la classe de 8ème comprend 3 thèmes à savoir :

Thème 1 : le monde matériel subdivisé en 27 leçons.

Thème 2 : le monde vivant subdivisé en 18 leçons.

Thème 3 : le monde technologique subdivisé en 22 leçons.

Comme vous le savez, la science et technologie est subdivisé en 5 domaines. Cela montre que ces domaines sont mélangés dans ces 3 thèmes.

Par exemple : l'enseignant peut ne pas connaître des leçons de physique et de chimie puisqu'il ne voit pas dans le programme là où s'est écrit la partie physique, chimie, biologie, technologie et TICE, par conséquent les élèves eux aussi terminent l'année sans distinguer la matière de ces 5 domaines.

Donc, pour que l'élève distingue bien les 5 domaines, il fallait les séparer et mentionner la partie physique à part ainsi que d'autres domaines.

Ce programme au total comprend 67 leçons dont 18 sont jugées de physique.

c. Classe de 9ème.

Le programme de la science et technologie de la 9ème année comprend 5 thèmes à savoir :

Thème 1 : sciences de la vie et de la terre subdivisé en 22 leçons.

Thème 2 : chimie subdivisé en 10 leçons.

Thème 3 : physique subdivisé en 24 leçons.

Thème 4 : technologie subdivisé en 11 leçons.

Thème 5 : TICE subdivisé en 9 leçons.

Ce programme comprend au total 76 leçons. Il est bien reparti, tous les domaines sont visibles car on peut distinguer les leçons de ces domaines. C'est un programme très vaste, difficile à terminer s'il est bien enseigné et parmi les 5 thèmes, nous voyons que la physique occupe une place très importante du point de vue nombre des leçons(24).

En conclusion, nous voyons que la physique occupe dans le domaine de SCT : 24% en 7ème, 26,8% en 8ème et 31,5% dans la classe de 9ème.

Pour le cas qui nous concerne, nous allons analyser les leçons de la physique pour se rendre compte de la compatibilité des contenus par rapport aux compétences visées.

III.1.2. Les erreurs et points à améliorer dans les leçons de physiques au 4ème cycle.

III.1.2.1. Classe de 7ème

Leçon 46 : La masse d'un corps.

Selon les objectifs de cette leçon, nous voyons que :

- Les instruments de mesure ne sont pas tous donnés;
- Pas de différence entre la masse et le poids.

Sur ce point concernant les instruments de mesure de la masse, l'appareil c'est bel et bien une balance mais il existe plusieurs catégories de balance. Dans le manuel de l'élève on a donné deux l'une qu'on utilise au laboratoire (balance de Roberval) et celle qu'on utilise en dehors du laboratoire (balance électronique).

Pour cette dernière balance, dans la vie de tous les jours on ne trouve pas seulement la balance électronique, encore cette balance n'est pas répandue puisqu'il y a des endroits où on ne l'utilise pas. Cela montre que pour faire comprendre aux élèves les instruments de mesure de la masse, il faudra ajouter d'autres balances qui leurs sont familières par exemple les balances ci-dessous qu'on utilise dans le commerce.

Balance à pendule avec plateau



Balance à plateau à fléau mécanique



Donc il fallait ajouter ces balances afin que l'élève se retrouve devant les instruments qu'il observe dans la vie quotidienne.

Pour la différence entre la masse et le poids, dans le manuel on a écrit :
« *Elle indique la quantité de matière contenue dans le corps et cette quantité ne change pas si on passe d'un lieu à un autre, la masse d'un corps reste inchangée* ».
Nous voyons que ce n'est pas la différence entre le poids et la masse seulement on a donné la définition de la masse et sa variation selon le lieu.

Ici c'est encore difficile de différencier la masse et le poids alors que l'élève n'a pas encore étudié la notion de poids puisque cette leçon se trouve à la leçon 50.
Il faudrait alors donner cette différence après avoir abordé cette notion de poids.
La distinction de la masse et du poids que je pourrais donner est la suivante :
La masse est une mesure de la quantité de matière contenue dans un objet. Elle ne change pas selon la localisation de l'objet et elle est exprimée en kilogramme (kg), tandis que le poids est la force exercée sur un objet en raison de la gravité. Il varie donc en fonction du lieu où se trouve l'objet et est exprimé en newton (N) *(La masse et le poids : quelle différence ?, s.d.)*.

Leçon 48 : Le volume d'un corps.

Pour cette leçon, l'un de ses objectifs précise que l'élève devrait être capable de convertir les unités de volume et celles de capacité mais nulle part on trouve le tableau de conversion de ces unités.

Leçon 50 : Pourquoi les objets tombent-ils ?

Pour cette leçon, nous avons trouvé une erreur lors de la correction de l'exercice numéro 2. Voici l'énoncé de l'exercice :
« Quelle est l'intensité approximative du poids d'une masse de : 100g, 450g, 2kg ? »
Dans le guide de l'enseignant on a donné les réponses suivantes :
L'intensité du poids d'1N correspond à une masse d'1kg= 1000g. Inversement, une masse d'1kg correspond à une intensité d'1N.
Donc une masse de 100g correspond à une intensité du poids de : 1N x $\frac{100}{1000}$ = 0,1N, une masse de 450g correspond à une intensité du poids d'1N x $\frac{450}{1000}$ = 0,45N et une masse de 2kg correspond à une intensité du poids de 1N x $\frac{2000}{1000}$ = 2N

La réponse que nous jugeons correcte de cet exercice est la suivante :
Selon les expériences faites, on a constaté que le poids et la masse sont proportionnels. Donc P= mg et g est le coefficient de proportionnalité qui dépend de l'endroit où se trouve l'objet.
(g est l'accélération de la pesanteur et est environ égal à 10N/kg).
D'après ces expériences, on a trouvé que l'intensité du poids d'1N correspond à une masse de 100g donc 0,1kg. Cela montre que :

- Une masse de 100g correspond à une intensité de poids de : 1N x $\frac{100}{100}$ =1N
- Une masse de 450g correspond à une intensité de poids de : 1N x $\frac{450}{100}$ = 4,5N
- Une masse de 2kg = 2000g correspond à une intensité de poids de : 1N x $\frac{2000}{100}$ = 20N

Leçon 54 : Que nous disent les étoiles ?

Pour cette leçon dans son contenu, il faudrait ajouter la définition d'une étoile, les caractéristiques ainsi que ses composants.

III.1.2.2. Classe de 8ème

Leçon 9 : Forces exercées par un liquide sur les parois d'un récipient qui le contient-transmission de la pression.

Pour cette leçon, on a commis une erreur lors de l'application du principe de pascal : transmission hydraulique (dans je retiens l'essentiel) dans l'identification des termes qui interviennent.
On a écrit :
p : la pression exercée sur le petit piston, S1 : l'aire du petit piston, S2 :l'aire du grand piston,
F1: l'intensité de la force utilisée pour exercer la pression p sur le liquide à l'aide du petit piston, S2 : l'intensité de la force qui s'exerce le grand piston.
Sur cette dernière identification ce n'est pas S2 qui est l'intensité de la force mais c'est F2 l'intensité de la force qui s'exerce sur le grand piston.
Leçon 10 : Pression exercée par les gaz : pression atmosphérique.

Pour cette leçon , il fallait bien préciser la valeur de la pression atmosphérique et ses unités correspondantes .Par exemple, si on demande à l'élève de donner la valeur de 1 atmosphère en pascal, il ne va pas se retrouver car dans le manuel il n'y en a pas ou bien 1atmosphère en bar.

Leçon 16 : Notions et types de lentille.

Ici au niveau des exercices (restitution de la leçon), la définition de l'axe optique n'apparait ni dans le manuel de l'élève ni dans le guide de l'enseignant.
La définition que je pourrais donner à l'axe optique est la suivante :

« L'axe optique est une ligne droite passant par le centre géométrique d'une lentille et joignant les deux centres de courbures de ses surfaces. Il est appelé axe principal de la lentille ».
Pour l'exercice numéro 4 à la page 126 dans le manuel de l'élève, on a des figures représentant des lentilles divergentes et convergentes mais non numérotées. Pour cet exercice, il y a une erreur car les questions données nécessitent que ces figurent doivent être numérotées pour les répondre.

Leçon 17 : Obtention d'une image avec une lentille a bords minces et construction géométrique.

La définition de la réfraction de la lumière n'est pas bien formulée. Voici ce qui est écrit dans le manuel : « la réfraction de la lumière est le changement de direction que la lumière subit à la traversée de séparation entre deux milieux transparent ».
La définition jugée bonne est la suivante : « la réfraction de la lumière est le changement de direction que subit la lumière lorsqu'il traverse la surface de séparation de deux milieux transparent » (livre de physique 1ère année P-f section sciences).

Leçon 18 : Obtention d'une image avec une lentille a bords épais et construction géométrique.

Pour cette leçon d'obtention d'image par une lentille divergente, la conclusion figurant dans la partie je retiens l'essentiel, il y a une phrase structurée ainsi :
« Par une lentille divergente, l'image est toujours virtuelle droite et plus petite que l'objet ».

A cette phrase, je dirais que ce n'est pas toujours virtuel. La nature de l'image donnée par une lentille divergente dépend des paramètres suivants :
- la nature de l'objet
- la position de l'objet

Donc la phrase est vraie dans le cas des objets réels seulement. Mais lorsque l'objet est virtuel, situé entre F et O (le centre optique) l'image donnée par la lentille divergente est réelle, droite plus grande que l'objet. Au cas contraire si l'objet est virtuel, situé au-delà de F l'image est virtuelle, renversée plus grande ou petite suivant la position de l'objet.

Pour les deux leçons (17 et 18) l'élève rencontre de difficulté pour différencier la lentille convergente et divergente à partir de la position de leurs foyers (objet et image) car dans le manuel il n'y en a pas.

Il faut bien préciser que le foyer objet est placé avant la lentille et le foyer image après la lentille dans le cas d'une lentille convergente et c'est le cas contraire pour une lentille divergente.

Leçon 19 : Les applications des lentilles.

Pour cette leçon, le contenu n'est pas suffisant. Par exemple le cas des instruments d'optique et leur fonctionnement, on a donné seulement 2 (l'œil et la loupe) alors qu'il existe d'autres par exemple : le microscope, l'appareil photographique, etc.

Aussi pour les anomalies de l'œil et leur correction dans je retiens l'essentiel on a donné 2 qui sont la myopie et l'hypermétropie alors qu'il existe d'autres par exemple : l'œil presbyte et l'œil astigmate etc. Donc il fallait ajouter dans cette matière tous les éléments nécessaires pour que l'élève comprenne de plus ces notions.

III.1.2.3. Classe de 9ème.

Leçon 34 : Les applications du principe d'Archimède.

A la page 266 et 267 (manuel de l'élève), il y a certaines expressions qui nécessitent des conditions à fin de bien comprendre.

Par exemple à la page 267, on a écrit que :

P=μ_{sol} x g x V_{sol} et F=$\mu_{liquide}$ x g x V_{im} . A la fin on a écrit : μ_{sol} x V_{sol} = μ_{liq} x V_{im} ou

$\frac{V_{im}}{V_{sol}} = \frac{\mu_{sol}}{\mu_{liq}}$.

Alors pour avoir cette expression finale il faut qu'il y ait une condition d'équilibre P=F.

A la page 270, la correction de l'exercice numéro 5 n'est pas correcte.

L'énoncé de cet exercice est le suivant :

« Un tube à essai lesté a une masse de 21Kg. Quel est le volume du liquide déplacé lorsqu'il flotte :

a) Dans l'eau ?
b) Dans l'essence dont la masse volumique est 720Kg/m^3

En analysant cet exercice avec la correction donnée dans le guide de l'enseignant, nous avons trouvé des erreurs. Voici ce qu'on a donné comme grille de correction dans le guide :

Données : masse du tube à essais lesté : m= 21g=0,21 Kg

Masse volumique de l'essence: μ_{ess}=720Kg/m^3

Intensité de son poids : P= m x g=1N x 0,021 x 10=0,21N

Volume d'eau déplacé :

$$\mu_{eau}= 1000\text{Kg}/m^3 \ , \quad V_{im}=\frac{P}{\mu_{eau}} =1m^3 \text{ x } \frac{0{,}21}{1000x10} =0,\ 000021m^3 =21\ cm^3$$

Volume d'essence déplacé :

$$\mu_{ess}= 720\text{Kg}\ /m^3,\ V_{im} =\frac{P}{\mu_{ess}} =1\ m^3 \text{ x } \frac{0{,}21}{720x10} =0,\ 00029m^3 = 29cm^3.$$

La bonne correction de cet exercice est la suivante :

Données	Inconnues
m = 21Kg	a) V_{im} = ? Dans l'eau
μ_{eau}= 1000Kg/m^3	b) V_{im} = ? Dans l'essence
μ_{ess}= 720Kg /m^3	NB : V_{im} = V du liquide déplacé

Résolution

Le poids du solide est : P = m x g = 21 X 10 N= 210N

A l'équilibre on a : $P = F = \mu \text{ x } g \text{ x } V_{im}$

a) Le volume du liquide déplacé dans l'eau est :

$$V_{im} = \frac{P}{\mu_{eau}\ x\ g} = \frac{210}{1000X10}\ m^3 = 0{,}021m^3.$$

b) Le volume du liquide déplacé dans l'essence est :

$$V_{im} = \frac{P}{\mu_{ess}\ x\ g} = \frac{210}{1000X10}\ m^3 = 0{,}029m^3.$$

Pour l'exercice numéro 7, dans la résolution toute les étapes sont correctes mais dans le calcul de l'intensité du poids du cylindre, on a fait P'= F – P =9,42N – 5,181N = 4,239N.

Sur ce cas, la valeur de F est calculée mais le calcul de la valeur de P ne figure pas dans la grille donc il y a une étape sautée.

L'intensité du poids du cylindre est calculée de la manière suivante :

$P = \mu_{sol}$ x g xV_{sol} =550 x 10 x 0,000942 N = 5,181N.

Leçon 36 : La quantité de chaleur reçue ou cédée par un corps.

Pour les 3 facteurs influençant cette quantité de chaleur reçue ou cédée par un corps qui sont l'élévation de température, la masse du corps et la nature du corps, lors d'un tableau montrant la variation de la température pour les expériences faites, il y a une erreur dans le guide et dans le manuel . Voilà comment on l'a fait :

t (min)	$\theta°C$	$\Delta\theta°C$
0	θ_0=	
1	θ_1=	$\theta_1 - \theta_2$=
2	θ_2=	$\theta_2 - \theta_1$=
3	θ_3=	$\theta_3 - \theta_2$=
4	θ_4=	$\theta_4 - \theta_3$=
5	θ_5=	$\theta_5 - \theta_4$=

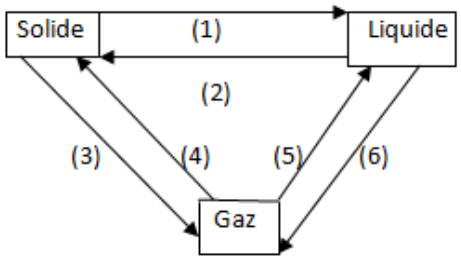
L'erreur se trouve dans le calcul de la variation de température pour la première minute. On ne fait pas $\theta_1 - \theta_2$ mais on fait $\theta_1 - \theta_0$.

L'erreur se trouve aussi lors de la conversion de l'unité de la quantité de la chaleur. Cette erreur se trouve seulement dans le manuel de l'élève où on a écrit que 1KJ=103 J au lieu de 10^3J.

Leçon 38 : Les changements d'état physique.

Pour cette leçon, à la page 287 dans le manuel de l'élève, on a trouvé des erreurs dans l'annotation de la figure qui montre le passage d'un état physique à un autre.

La figure à annoter est la suivante :



Les réponses se trouvant dans le manuel de l'élève sont :

(1)Solidification (2) Fusion (3) Sublimation (4) Condensation en solide (5) Vaporisation (6) Condensation en liquide ou liquide.

Comme correction on a :

(1)Fusion (2) Solidification (3) Sublimation (4) Condensation (5) Liquéfaction (6) Vaporisation

Leçon 41 : Courant débité.

Pour cette leçon en son point concernant la mesure de l'intensité du courant sous point c, document 7, dans le manuel de l'élève on a écrit I= 5005020 mA au lieu d'écrire

$$I = \frac{500 X 20}{50} \text{ mA}.$$

Leçon 44 : Loi de Pouillet.

Au niveau de l'énoncé de l'exercice 6, on a écrit : Que vaut la section d'un fil d'aluminium (ρ=2,8.$10^{-8}\Omega$m) de 120 m de longueur et ay ant une résistivité de 1,2Ω ?

Pour ce cas, ce n'est pas une résistivité de 1,2Ω mais c'est une résistance de 1,2Ω.

Leçon 45 : Choisir le type de montage des récepteurs ohmiques.

Pour cette leçon, dans je retiens l'essentiel il y a une erreur au niveau du montage en série. On a écrit : « pour des lampes montées en série, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des lampes. Cette tension se partage entre toutes les lampes U= U1=U2=U3 ».L'erreur se trouve sur cette expression mathématique. La correction donne U=U1+U2+U3.

Leçon 46 : La notion de puissance.

Pour l'exercice 5, la formule utilisée pour calculer la résistance est incorrecte. On a écrit $R = \frac{P}{U^2}$ au lieu d'écrire $R = \frac{U^2}{P}$

Leçon 47 : L'énergie électrique et sa mesure.

Pour cette leçon, il y a une erreur sur le point concernant le coût d'un kWh-pile pour une pile de 1,5V de tension et de 0,1A d'intensité débutée pendant 3heures et qui coûte 1000FBU à l'achat. Voilà ce qu'on a fait dans le manuel de l'élève et dans le guide :

Calcul de la quantité d'énergie à fournir : $E=U \times I \times \Delta t$ avec U=1,5V, I=0,1A et Δt =3x3600s ≅ *10000*s.

Donc E=1,5 x 0,1x 10000J=1500J

Pour obtenir 1 kWh, combien faut-il de piles ? Il en faut 2500.

Conclusion : le kWh-pile coûte : 2500 x 1000 = 2,5 millions FBU. L'erreur se trouve sur le calcul du nombre de pile qu'il faut pour avoir le kWh.

Comme correction, nous savons qu'un kWh correspond à une énergie de 3.600.000 J

Donc 1500J correspond à 1 pile.

3 .600.000J correspond à $\frac{1\ pile\ X\ 3.600.000}{1500} = 2400$ Piles.

Le kWh correspond à 2400 piles.

Conclusion : Le kWh-pile coûte 2400 X 1000 FBU = 2,4millions de FBU. L'énergie de la pile est très chère, car elle est de 24000 fois le prix de l'énergie fournie par la REGIDESO où le kWh coûte 100FBU.

L'erreur se situe encore sur l'exercice n°7 dans le manuel de l'élève dans son énoncé où on a écrit un fer à repasser de 220W au lieu d'écrire 220V.

Leçon 48 : La loi de joule.

Pour l'exercice n°4, l'erreur se trouve sur la formule et l'application numérique. Dans le guide, on a écrit : Q= R x I_2 x t = (10 x 52 x 30) J = 7500J. La correction est Q= R x I^2 x t = (10 x 5^2 x 30) J = 7500J.

Au niveau de l'exercice 6 dans le manuel de l'élève, on écrit une quantité de chaleur Q= 480.000J mais on a mentionné lors de sa correction Q= 480J.

Après le relevé des fautes contenu dans ces manuels scolaires, nous avons analysé la démarche non logique des leçons, la tautologie des leçons et l'incohérence des leçons.

- ✓ Démarche non logique des leçons : en principe pour faciliter l'apprentissage, les leçons de même domaine devraient se suivre car certaines leçons sont des pré requis des autres, ce qui n'est pas le cas pour certaines leçons par exemple en 7ème année, on ne peut pas enseigner les leçons 40 : les états physiques de la matière et leçon 41 : les changements d'états physique sans avoir enseigner la notion de chaleur vu en 9ème ou bien la notion de température se trouvant à la leçon 53.

  Encore les leçons 42 : le sens et les effets du courant électrique et leçon 56 : le courant continu et le courant alternatif devraient se suivre.
- ✓ La tautologie des leçons : parmi les leçons proposées dans les manuels de l'élève, il y a celles qui sont répétées avec les mêmes titres sans préciser que l'une est l'introduction et l'autre notion complémentaire par exemple. Bien sûr que l'autre peut contenir des informations supplémentaires par rapport à l'autre mais pour question d'une bonne formulation on devait au moins montrer une certaine différence pour leur titre.

  L'exemple est celui d'une leçon de 7ème (leçon 41) qui a même titre avec celle de 9ème (leçon 38) : les changements d'états physiques.
- ✓ Incohérence des leçons : certaines leçons de physique de la 7ème sont incluses dans la partie physique alors qu'elles ne parlent pas en réalité de la physique. Les exemples typiques sont des leçons 37 : comment séparer les constituants des mélanges, Leçon 38 : l'air, quelle composition, quelles propriétés, leçon 39 : la pollution de l'air et de l'eau.

D'une façon générale,

Dans le manuel de l'élève, la partie je retiens l'essentiel c'est la synthèse de la leçon qu'on donne comme note aux élèves mais qui nécessite des compléments et souvent les enseignants n'ajoutent rien pour l'enrichir de plus.

En analysant les synthèses, nous avons vu qu'elles ne sont pas suffisantes en se référant au contenu des leçons par exemple les expressions mathématiques de certaines leçons sont rejetées ainsi que certaines conclusions nécessaires. Il fallait que l'enseignant ajoute sur cette synthèse les éléments jugés nécessaires à l'élève.

Dans le manuel de l'élève, à chaque leçon, l'élève observe, réfléchis. Ici il y a des questions qui sont comme des activités données aux élèves avec des réponses y relatives. Ces réponses sont très indispensables dans la compréhension de la leçon mais certaines conclusions ne figurent pas dans les cahiers de notes. L'élève se focalise seulement sur la synthèse et perd d'autres notions puisque les manuels sont peu nombreux pour faciliter la compréhension de l'élève.

III.2. Résultats issus du questionnaire d'enquête.

Dans cette partie, nous allons montrer les différents thèmes constituant notre questionnaire d'enquête et ces thèmes sont accompagnées par les questions et réponses données par les enquêtés.

III.2.1. Qualification des enseignants

Sur ce point, les résultats de l'enquête nous ont permis d'identifier les enseignants de niveau universitaire ou non.

Tableau 2: Le niveau d'étude des enseignants du cycle 4

Niveau de l'enseignant	Fréquence	Pourcentage
Niveau académique	19	31,67
D7	32	53,33
Autre	9	15
Total	60	100

Source : auteur

Le tableau 2 nous montre que les enseignants qui dispensent la physique la majorité sont les D7 (53,33%), 31,67% pour ceux qui ont fréquenté l'université et 15% pour les autres niveaux soit les humanités générales et l'enseignement technique(A2).

Nous voyons que 41 enseignants sur 60 soit 68,33% enseignent la physique sans la qualification requise pour l'enseigner. Le même tableau nous montre que 19 enseignants sur 60 soit (31,67%) ont un niveau universitaire mais cela ne signifie pas qu'ils sont qualifiés en physique par exemple on y rencontre ceux qui sont qualifiés en Bio-chimie, en maths, économie, etc, seulement 8 enseignants (13%) sont qualifiés à enseigner la physique. Donc comme conclusion le cours de physique est enseigné en grande partie par les enseignants non qualifiés cela a un impact négatif sur le rendement scolaire comme les résultats de recherche de Ndayikeza (2016) cité par Ndayikengurukiye (2018, p.6) l'indique : « *Une classe tenue par un enseignant qualifié est bien classée (75%) par rapport à celle tenue par un enseignant non qualifié (25%)* ».

III.2.2. Formation continue.

Ce point m'a permis de savoir le nombre d'enseignant de physique parmi les enquêtés qui ont suivis des formations en physique afin d'améliorer leurs prestations. La question était libellée ainsi : « Combien d'enseignants de physique dans votre établissement ? » Le tableau suivant nous donne les résultats :

Tableau 3: Nombre d'enseignant de physique

Nombre d'enseignant de physique	Fréquence	Pourcentage
0	57	95
1	3	5
2	0	0
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Le tableau 3 montre bel et bien que dans beaucoup d'établissement ils n'y a pas des enseignants de la physique (95%). Ce qui signifie que 5% des enseignants enseignent la partie de la physique seulement et 95% enseignent le domaine de SC.T. Soulignons qu'au Burundi personne n'est qualifiée à enseigner le domaine de SC.T.

Selon la structure du domaine de Sciences et Technologie (5 disciplines) ainsi que les profils des enseignants issus des institutions de formation des enseignants (IPA et ENS) du cycle 4, aucun enseignant au Burundi n'est qualifié dans ce domaine. Ces deux institutions forment des enseignants qualifiés soit en physique – technologie soit en biologie - chimie. (Module_MethodologieReSTE_ENS_Final.pdf)

Ces résultats nous montrent que parmi les 5disciplines constituants le domaine de SC.T, 60% de la matière y compris celle de la physique posent des difficultés aux enseignants. Cela est un défis majeur qu'il faut relever en scindant ce domaine en deux disciplines (Physique-technologie-TIC et Bio-Chimie) afin que son enseignement en général et de la physique en particulier soit efficace.

Pour savoir plus sur la participation des enseignants enquêtés dans les formations continues, la question était : « Avez- vous déjà participé à des séminaires de formation en physique ? Oui ☐ Non ☐ ». Les réponses sont dans le tableau suivant :

Tableau 4: distribution de fréquences de réponses sur la formation des enseignants

Réponses	Fréquence	Pourcentage
Oui	17	28,33
Non	43	71,67
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau montre que parmi les enseignants enquêtés, 71,67% n'ont pas encore eu la formation continue dans le cours de science et technologie notamment dans la partie physique. Tous ces enseignants souhaitent l'avoir dans ce cours en général et dans la partie physique en particulier. Selon les informations fournies par les enseignants qui ont eu la chance de suivre la formation continue dans le cours de science et technologie, la majorité souhaite continuer cette formation notamment dans la partie de la physique pour avoir plus de connaissances permettant de bien enseigner cette discipline.

En effet, la formation continue peut remplir une variété large de missions. Ainsi, les actions de formation continue peuvent servir à compenser une formation initiale incomplète ou inexistante, à actualiser des connaissances comme le déclare Corrège (2023, p. 90) que « *la formation continue est le moment où les apprentis enseignants doivent opérer un double déplacement depuis les savoirs disciplinaires validés par des licences universitaires, très diverses vers les savoirs enseignés à l'école et les processus d'appropriation ou de construction de ces savoirs par les élèves* ».

Dans une étude ay ant pour but de cerner la distinction ou la ressemblance entre la formation, le développement, l'éducation et l'apprentissage, Najhi (2006) définit lui aussi la formation continue comme étant un effort planifié et systématique destiné à modifier ou développer des connaissances, des compétences et des attitudes à travers l'apprentissage, afin d'atteindre l'efficacité dans l'exercice de son travail ou dans des activités variées.

En accord avec ces auteurs, nous comprenons donc que les formations continues doivent être organisées auprès des enseignants afin d'augmenter leurs compétences dans l'enseignement apprentissage de la physique.

III.2.3. Matériel disponible.

Dans ce point, les réponses données ont fourni des informations sur le matériel didactique dont disposent l'école et l'enseignant. La première question était en rapport avec les programmes et elle est libellée ainsi : «Etes-vous en possession du programme de physique officiel ? Oui ☐ Non ☐ si non pourquoi ? » Les réponses obtenues sont dans le tableau suivant :

Tableau 5: distribution de fréquence de réponse sur le programme de physique officiel

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	48	80
Non	12	20
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Le tableau montre que les enseignants ont un programme de physique même si ce programme est mélangé avec les autres domaines raison pour laquelle ceux qui ont dit non, ont expliqué que le programme de physique n'est pas indépendant, se trouve dans les autres domaines.
Par exemple un enseignant de l'ECOFO Gikomero II a répondu : « *je n'ai pas un programme de physique officiel car la science et technologie comporte 5 parties biologie, chimie, physique, technologie et TIC et tous ces domaines se trouvent dans un seul livre* ».
Par définition, Un programme de physique officiel est le cadre structuré des apprentissages en physique défini par une institution éducative (comme un ministère de l'éducation) pour une filière et un niveau d'études donnés. Il spécifie les thèmes, les compétences,
les connaissances et les méthodes scientifiques que les élèves doivent acquérir, afin de garantir une formation cohérente et de préparer les étudiants aux études supérieures ou à des carrières scientifiques. D'après les résultats donnés par les enquêtés, nous voyons que le programme de physique officiel existe dans le domaine de SC.T. Selon cette définition, nous voyons que si le programme est bien enseigné, les élèves auront un bagage suffisant dans la discipline concernée mais le problème est qu'il y a des enseignants qui ne l'exploitent pas convenablement suite au manque de qualification requise.

La question qui suit voulait savoir les appréciations des enseignants sur le programme de physique. Elle était formulée ainsi : « Quelle est l'appréciation pouvez-vous faire de ce programme de physique ? »
Sur cette question, la majorité des enseignants enquêtés disent que ce programme malgré sa difficulté notamment dans son enseignement théorique alors qu'elle nécessite des expériences est très appréciable. Les autres disent que c'est un cours qui nécessite d'être à part.
Voilà ce que certains enseignants disaient :
« La physique est beaucoup appréciable car on l'a besoin dans la vie courante. Nous vous demandons de lui confier les séances de renforcement pour nous les non-qualifiés ».
« La partie physique est une partie qui semble difficile pour les élèves du cycle 4 et montre la vie pratique de beaucoup d'objets étudiés ».
« Le programme de physique est très vaste il faut qu'il soit scindé selon les parties contenant le programme de cours de science et technologie »
« Le programme de physique est bien organisé mais pas de matériel didactique suffisants ».

D'une façon générale, d'après les informations fournies par ces enseignants, nous voyons que le programme de physique est bien fait, très vaste et difficile à enseigner aux élèves à cause du manque du matériel didactique.

Pour compléter une question en rapport avec le matériel didactique a été posée. La question suivante a aidé pour avoir des informations en rapport avec les manuels.

« Quels manuels utilisez-vous pour la préparation de vos leçons de physique dans les classes de l'ECOFO ? » Les réponses à la question sont reprises dans le tableau suivant :

Tableau 6: distribution des fréquences des réponses sur les manuels utilisés lors de la préparation.

Manuels	Fréquence	Pourcentage
Manuel de l'élève	60	100
Guide de l'enseignant	60	100
Autres	3	5

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau montre que 57 enseignants soit 95% utilisent seulement lors de la préparation des leçons de physique, le manuel de l'élève et le guide du maître de la science et technologie. Il nous montre encore qu'à part le manuel de l'élève et le guide du maitre, 3 enseignants (5%) font une recherche sur l'internet et dans d'autres documents pour rendre plus riche ce programme.

Voilà ce qu'un enseignant disait : *« j'utilise le manuel de l'élève, le guide de l'enseignant et certains autres livres ou documents reçus à l'internet* ».

De ce que nous venons d'analyser, nous constatons que beaucoup d'enseignants sont devenus esclaves du guide du maître et du manuel de l'élève seulement et cela montre qu'ils n'actualisent pas les notes donc les exercices donnés aux élèves restent inchangés. Cette problématique freine le développement de connaissances aux élèves ainsi qu'aux enseignants raison pour laquelle chaque enseignant devra faire la recherche sur internet et dans d'autres documents pour actualiser les notes et les exercices donnés aux élèves aussi pour se cultiver.

La recherche sur internet, malgré sa complexité, permet aux enseignants de se documenter sur certaines notions de la matière pour optimiser le degré de compréhension et pour avoir des informations utiles dans l'apprentissage des élèves comme le souligne Valentine (2020, p.18) en disant que : « *la recherche documentaire pour enseigner est un processus complexe, souvent problématique, mais essentiel puisque les ressources issues d'internet sont au cœur des situations d'apprentissages* ». Ce même auteur explique que les ressources provenant de la recherche facilitent la transposition didactique et qui, cependant influent aussi sur les modalités pédagogiques de l'enseignement.

Pour savoir si les manuels utilisés par les enseignants sont conformes au contenu du programme de physique, la question posée a été la suivante : « Les manuels à votre disposition sont-ils conformes aux contenus du programme de physique ? Justifier votre réponse. »

Pour cette question les enseignants répondent oui ou non moyennant une explication.

Les réponses fournies par ces enseignants montrent que les contenus se trouvant dans ces manuels sont conformes au programme de physique même s'il y a quelques erreurs à corriger.

« Ils sont conformes aux contenus du programme de physique même s'il y a des notions à ajouter pour éclairer le programme donné ».

« Oui, les manuels sont conformes aux contenus du programme de la physique sauf qu'il y a quelques fautes qu'il faut corriger ».

La question suivante nous a permis d'avoir des informations sur les laboratoires de physique se trouvant dans les établissements. Elle était libellée ainsi : « Avez-vous un laboratoire de physique dans votre établissement ? Oui ☐ Non ☐ ». Les réponses fournis sont dans le tableau suivant :

Tableau 7: distribution des fréquences sur la variable laboratoire

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	3	5
Non	57	95
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau nous montre que parmi les 60 établissements visités, 3 seulement ont des laboratoires de physique (5%) et 57 établissements (95%) n'en ont pas. Même si les 3 établissements disposent un laboratoire de physique, ils ne disposent pas de matériels suffisants. Cela montre que la physique en tant que science expérimentale est enseignée de façon théorique d'où les difficultés aux élèves pour la comprendre. En parlant de l'importance des activités expérimentales dans l'enseignement des sciences physiques, Ouhab, Machkour et Otmane (2024, p. 34) déclarent ceci : « *Le fait d'expérimenter permet d'offrir une approche plus concrète afin que les notions soient acquises par les apprenants. Toutefois, le manque de ces activités est la principale des représentations erronées chez les apprenants* ».

D'après les résultats de notre recherche et vu l'importance de l'expérimentation dans l'éducation, nous concluons que l'expérimentation joue un rôle crucial dans l'enseignement de la physique et devrait être irremplaçable car elle permet aux élèves de découvrir et de comprendre les concepts scientifiques de manière concrète et interactive comme le souligne Taoufik, Abouzaid et Moufti (2016, p. 193) : « *le fait d'expérimenter permet de passer par le concret afin que les notions soient acquises par les élèves. Toutefois, le manque des activités expérimentales est la principale cause de l'introduction des fausses représentations chez les apprenants* ».

La question numéro 8 qui a pour objet de savoir si les matériels se trouvant dans les laboratoires sont suffisants ou pas est déjà répondue à la question 7.

La question suivante nous renvoie sur les manuels scolaires que disposent l'école. Elle était formulée ainsi : « Avez-vous des manuels scolaires dans le cours de science et technologie ? Oui ▭ Non ▭ , Si oui sont-ils suffisant ?combien par élève ? ». Les réponses données par les enquêtés sont dans ces tableaux ci-dessous :

Tableau 8: distribution des fréquences sur les manuels scolaires que dispose l'école.

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	60	100
Non	0	0
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau montre que ces établissements ont des manuels scolaire mais insuffisants comme le montre le tableau 9.

Tableau 9: distribution des fréquences de réponses sur le nombre de manuel scolaire par élève.

Manuel scolaire	Fréquence	Pourcentage
1 livre par un élève	8	13,33
1livre par 2 élèves	13	21,67
1livre par 3 élèves	21	35
1 livre par plus de 3 élèves	15	25
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau nous montre clairement que presque dans tous les établissements les manuels sont insuffisants. Dans 60 établissements, 21 établissements partagent un livre par 3 élèves et 15 établissements où 1 livre est partagé par 4 ; 5 ; 6 même 7 élèves.

En se focalisant sur les fonctions des manuels scolaires et leurs importances dans l'apprentissage, nous remarquons alors que l'enseignement de la physique dans ce cas devient difficile. Les manuels scolaires ont des impacts significatifs sur les élèves, incluant la structuration de leur apprentissage, l'amélioration de la motivation grâce à des outils familiers, la transmission de connaissances et de valeurs, et le développement de compétences telles que la lecture et la créativité. Cependant, leur utilisation peut aussi limiter la pensée critique si l'élève les utilise de manière non réfléchie, et leur contenu peut parfois être dépassé ou ne pas correspondre aux besoins des élèves.

Les manuels scolaires facilitent les activités d'enseignement apprentissages pour l'enseignant ainsi que les élèves. Lorsque les manuels sont insuffisants, il y aura des conséquences négatives sur la qualité de l'apprentissage, l'autonomie des élèves, la motivation, et peut mener à des difficultés de compréhension.

Les élèves manquent d'outils de référence pour l'apprentissage autonome et les enseignants ont du mal à faciliter des leçons pratiques et approfondies, affaiblissant ainsi la compréhension des concepts. Les manuels scolaires suffisants facilitent l'autonomie et garantissent l'accès à un contenu pédagogique de qualité comme le souligne Gérard (2010, pp.13-24) en disant que : *« lorsqu'il y a peu de manuels, le maître conserve une pédagogie relationnelle fondée sur le tableau et la craie, alors que lorsque le nombre des élèves ay ant un manuel augmente, il est incité à utiliser une pédagogie différente dans laquelle il y a progressivement substitution du tableau et de l'oral collectif vers le manuel et le travail individuel ».*

Pour avoir des idées sur les erreurs se trouvant dans les manuels une question a été posée et elle était libellée comme suit : « Dans le programme de physique se trouvant dans ces manuels, trouvez-vous des erreurs sur les contenus ? Oui ☐ Non ☐ . Si oui ces erreurs se trouvent sur quel point ? » Les réponses obtenues sont dans ce tableau suivant :

Tableau 10 : distribution de fréquences de réponses sur les erreurs dans le programme de physique

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	37	61,67
Non	20	33,33
Total	57	95

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

En analysant ce tableau, nous voyons que 61,67% des enseignants confirment que dans ces manuels il y a des erreurs, 33,33% ne remarquent pas la présence de ces erreurs tandis que 5% des enseignants ne disent rien.

L'analyse nous montre alors que réellement il y a des erreurs et ces erreurs se trouvent sur les points suivants comme ces enseignants le soulignent :

- Les grilles de corrections des exercices,
- Les matières à enseigner : les types de montages électriques et les expressions mathématiques

- Dans la classe de 9ème, leçon 38 Les changements d'état physique, document1, la légende donnée ne correspond pas aux chiffres du schéma (page 287). La correcte légende se trouve à la page 290
- Les erreurs se trouvent sur les leçons 33 et 34 concernant la poussée d'Archimède et ses applications (classe de 9ème)
- 8ème les leçons 9,10,15,17,18,19,20 et 9ème les leçons : 33,36,38,44,47et48.

Cela coïncide à l'analyse que nous avons menée sur les documents. Dans les pages précédentes, nous avons montré les erreurs trouvées dans le livre de l'élève et le guide de l'enseignant de certaines leçons. Ce tableau nous montre qu'il y a des enseignants qui ne savent pas ces erreurs dans leurs manuels, cela a des conséquences sur les élèves et sur les enseignants même. Pour les élèves on peut citer : assimilation des informations erronées, ce qui compromet leur compréhension des concepts et leur savoir, pas de confiance du matériel d'apprentissage, difficulté d'apprentissage menant à un sentiment d'échec, etc et pour les enseignants : perte de temps, difficulté pédagogique, etc. Donc l'enseignant en collaboration avec ses camarades doit corriger les erreurs afin que ce manuel soit de référence comme le dit Bruillard (2005, p.14) : « *Il faut que le manuel fournisse des activités de classe diversifiées pour les enseignants, qu'il puisse être utilisé par les élèves, avec l'éventuelle supervision des parents, qu'il propose a profusion des documents et des exercices, assumant une fonction nouvelle de documentation, tout en restant un livre de référence* ».

III.2.4. Méthodologie.

Les questions sur ce thème ont permis de savoir l'attitude d'un enseignant en classe donc ses méthodes utilisées dans son activité d'enseignement-apprentissage.

La première question était libellée ainsi : « Dans tes classes dans lesquelles vous dispensez la physique, est-ce-que les expériences de démonstrations ont leurs places ? Oui ▭ non ▭ si non pourquoi ? » Les réponses fournies sont dans le tableau suivant :

Tableau 11: distribution des fréquences de réponse sur les expériences de démonstration dans l'enseignement de physique

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	17	28,33
Non	43	71,67
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau de distribution nous montre que dans l'enseignement de la physique, 17 enseignants sur 60 soit 28,33% font des expériences tandis que 43 sur 60 soit 71,67% ne les font pas. Comme explication, presque tous ces enseignants disent qu'ils ne font pas des expériences à cause du manque du matériel didactique et ceux qui les font s'expliquent qu'ils s'arrangent à les fabriquer quelque fois s'il s'agit des leçons qui demandent des matériels locaux.

Un enseignant de l'ECOFO Y aranda disait qu'il fait des expériences *« quelques fois pour les leçons qui nécessitent le matériel didactique que nous pouvons fabriquer nous-même ».*

Celui de l'ECOFO Bugenyuzi 1 disait *« bien que je dise non, je les fais quelque fois mais à cause du manque de matériel didactique nous analysons ensemble les expériences et les documents du manuel des élèves et je donne des explications ».*

Ce problème rencontré par les enseignants dans l'enseignement de physique semble commun pour tous les enseignant comme le montre le rapport Twige neza (2022) disant les lacunes observées dans l'enseignement de la physique au 4ème cycle et parmi ces lacunes il y a *« Un enseignement de la Physique sans expérimentation dans presque toutes les écoles visitées* ».

Cela nous montre que l'enseignement de la physique qui devrait être expérimentale, pour le moment il est magistral ce qui engendre des mauvaises représentations des élèves pour certains concepts de la physique comme nous l'avons dit à la page 54.

Pour compléter la question précédente, une autre question a été posée de la manière suivante : « Si oui, comment organisez-vous votre classe lors des expériences ? »

A cette question, les enseignants qui se débrouillent lors des expériences mettent tout d'abord les élèves en groupe pour gagner du temps, donnent le matériel pour la manipulation en groupe et après, ils posent des questions adressées à l'individu.

Voilà ce qu'un enseignant de l'ECOFO Muramba et celui de l'ECOFO Bugenyuzi I disaient :

« Les élèves se mettent en groupe, observent ce que fait l'enseignant et répondent aux questions proposées se rapportant sur ces expériences ».

« On met les élèves en groupe pour faciliter la manipulation du matériel fournit par l'enseignant ».

Le travail en groupe est une méthodologie permettant aux élèves d'être des acteurs de leurs apprentissages comme valentin (1984, pp.40-41) l'a montré en disant que : « *Chaque groupe de travail est institutionnellement le lieu où la physique peut être discutée et non seulement apprise ou transmise. C'est aussi le lieu où l'étudiant peut être acteur et partiellement organisateur de sa propre formation* ». Mais souvent les enseignants forment des groupes soi-disant fonctionnels alors que réellement sont des groupes inactifs rendant passifs les élèves ce qui cause le dégoût de la physique.

La question suivante nous a permis de savoir la méthodologie utilisée par les enseignants lors des expériences. Elle était libellée ainsi : « Quelles méthodes utilisez-vous dans votre classe lors des expériences ? »

Ici, les enseignants qui se débrouillent pour les expériences disent qu'ils utilisent les méthodes : active et expérimentale tandis que ceux qui ne font pas des expériences utilisent la méthode expositive.

Pour savoir si les enseignants donnent des interrogations de la physique, une question a été posée de la manière suivante : « Est-ce que vous donnez des interrogations de physique ? Oui ☐ Non ☐ , Si non pourquoi ? »

En analysant les réponses données par les répondants, nous avons constaté que pour eux, il n'y a pas des interrogations de physique. Selon eux, ils donnent seulement des interrogations de sciences et technologie c'est-à-dire mélangées avec d'autres domaines.

Voilà ce que certains enseignants disaient :

« Ce qui nous empêchent de donner des interrogations de physique seulement, c'est que le domaine de science et technologie est composé par 5 branches et que toutes ces branches sont mélangées ».

« Puisque les disciplines sont mélangées, les interrogations portent sur toute les disciplines vues ».

« Je donne des évaluations de science et technologie qui renferment aussi des questions en rapport avec la physique mais pas d'interrogation de physique tout court ». De Landsheere (1980, p.111) précise que l'évaluation est : *« Une estimation par la note d'une modalité ou d'un critère considéré dans un comportement ou un produit, plus spécialement, l'évaluation pédagogique peut être définie comme le processus systématique visant à déterminer dans quelle mesure des objectifs sont atteints par les élèves. »*

Nous voyons réellement que dans l'évaluation, les enseignants ne donnent pas des interrogations de physique mais des interrogations de SC.T. Cela a un impact sur la vérification du degré de compréhension dans le cours de physique car l'enseignant évalue la matière qu'il comprend. Comme nous avons vu que la majorité des enseignants ne sont pas des physiciens, une incertitude ne peut pas manquer sur l'évaluation de la matière du cours de physique.

Pour recueillir des informations sur la vastété du programme de physique, la question était formulée ainsi : « Que pensez-vous de votre programme dans le domaine de physique ? Peu de contenu ☐ trop vaste ☐ normal ☐ vaste ☐ ». Les réponses obtenues se trouvent dans ce tableau ci-dessous.

Tableau 12: distribution des fréquences de réponse sur la qualité du programme de physique.

Réponses	Fréquence	Pourcentage
Peu de contenu	12	20
Trop vaste	9	15
Normal	30	50
Vaste	9	15
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Le tableau 11 nous montre que 12 enseignants sur 60 soit 20% disent que le programme de la physique a un peu de contenu, 9 sur 60 enseignants soit 15% juge le programme trop vaste, 30 sur 60 soit 50% confirment que le programme dans cette discipline est normal tandis que 9 sur 60 enseignants soit 15% qualifient le programme de la physique vaste. En se référant ce que les enseignants expliquent, nous voyons qu'en général le programme de la physique est normal sauf en 9ème où on a un programme plus vaste par rapport aux autres classes comme le montre l'analyse des leçons de la physique au cycle 4.

Dans l'enseignement de la physique, la question de savoir sa facilité a été la suivante : « Trouvez-vous facile de dispenser le cours de physique ? Oui ☐ Non ☐ justifier la réponse ». Les réponses données par les enquêtés ont été mises dans le tableau suivant :

Tableau 13: distribution de fréquence de réponse pour la dispense du cours de physique

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	10	16,67
Non	50	83,33
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Cette distribution de réponse montre que 83,33% des enseignants trouvent des difficultés dans la dispense des leçons de physique tandis que 16,67% ne la trouvent pas.

Les causes fournies par ces enseignants sont multiples entre autres on peut citer :

- Le manque du matériel didactique pour faire des expériences facilitant la compréhension des élèves ;
- Le niveau bas des élèves face au programme ;
- Le domaine de formation des enseignants qui ne convient pas pour enseigner la physique ;
- La langue d'enseignement non compris par les élèves.

L'enseignant de l'ECOFO Bugenyuzi I disait *: « le programme de physique n'est pas facile à dispenser car le cours est différent de mon domaine de formation », Celui de l'ECOFO Busenyi : « il y a des leçons qui me semblent difficile » et l'autre de l'ECOFO Y aranda : « les matières sont compréhensible mais le seul problème que nous avons c'est que nous ne parvenons pas à faire des manipulations faute de matériel didactique », e*tc.
D'après ces informations fournies par les enseignants enquêtés, nous voyons que le cours de physique est difficile à dispenser sans les conditions requises pour l'enseigner.

Pour savoir plus sur la méthodologie utilisée dans la dispense des leçons de la physique une question en rapport avec celle-ci a été ainsi : « Quelle méthodologie utilisez-vous dans l'enseignement de physique ? Magistrale ☐ démonstrative ☐ interrogative ☐ active ☐ expérientielle ☐ , Autres à préciser……. ». Les réponses à cette question ont été synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 14: distribution de fréquence de réponse sur la méthodologie utilisée

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Magistrale	6	10
Démonstrative	11	18,33
Interrogative	15	25
Active	40	66,67
Expérientielle	8	13,33
Total	80	133,33

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ici l'effectif total est 80 car l'enseignant peut utiliser plus d'une méthode pour bien enseigner la physique et cela dépend de la matière qu'il aborde.
En effet, le tableau 13 montre que plusieurs enseignants utilisent beaucoup de fois la méthode active (66,67%) par rapport aux autres méthodes et nous voyons que la méthode

expérientielle n'a pas de place (13,33%) alors que la physique nécessite des expériences pour bien être comprise.

Certains enseignants signalent qu'il y a d'autres méthodes qu'ils utilisent notamment la méthodologie expositive et la pédagogie active et participative(PAP). Malheureusement, il y a des enseignants qui se lamentent puisqu'ils ne savent pas la méthodologie utilisées pendant l'enseignement de la physique.

Un enseignant de l'ECOFO Vumbi II disait : *« la méthodologie peut être interrogative ou active selon le choix car la formation que j'ai subie dans la section normale, pas de méthodologie de physique raison pour laquelle il faut organiser des formations continues ».*

En analysant les réponses données par les enseignants, nous voyons qu'ils savent la méthodologie recommandée au 4ème cycle qui est la pédagogie active et participative (PAP) même si, il y a certains enseignants qui ignorent cette pédagogie dans la dispense des leçons de la physique pour terminer vite le programme mais sans donner des connaissances suffisantes aux élèves.

Le domaine de SC T comprend 5 disciplines comme nous l'avons dit dans les pages précédentes. Pour savoir sur l'horaire s'il y a les séances de physique, la question a été ainsi : « Sur l'horaire hebdomadaire, est-ce qu'il y a les séances de physique ? Oui ☐ Non ☐ sinon comment organisez-vous pour l'enseigner ? » Les réponses à cette question sont dans le tableau suivant :

Tableau 15: distribution de fréquence de réponse pour les séances de physique sur l'horaire

Sur l'horaire avez-vous des séances de physique ?	Effectif	Pourcentage
Oui	1	1,67
Non	59	98,33
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau de distribution montre qu'il n'y a pas des séances hebdomadaires de physique. Les enseignants expliquent que pour l'enseigner, certains suivent le programme se trouvant dans le manuel thème par thème et lorsqu'ils arrivent sur cette partie, ils l'enseignent jusqu'à la fin puis continuent le thème suivant. D'autres enseignants disent qu'ils suivent la répartition de la matière effectuée dans leurs réseaux scolaires jusqu'à arriver sur cette partie. Cette absence de séances de la physique sur l'horaire a un impact négatif dans son enseignement puisqu'il y a des enseignants les disciplines qui leurs semblent facile sans chercher à comprendre celles qui leurs sont difficiles.

III.2.5 Appréciation de l'enseignement de physique.

Les questions de ce thème ont permis de savoir l'attitude des élèves et des enseignants face au cours de physique. La première question était la suivante : « Pendant votre séance du cours de la physique, est-ce que tes élèves semblent motivés par le cours ? Si non quelle est votre explication ? »

A cette question, presque tous les enseignants disent que pendant son enseignement, les élèves ne sont pas totalement motivés. La cause est que c'est un cours qui semble difficile pour les élèves aussi la façon dont il est enseigné (sans expérience) ne les favorisent pas à la comprendre.

D'après ce que nous avons vu sur l'enseignement de la physique, il est évident que les élèves ne sont pas motivés pendant l'apprentissage car elle est présentée d'une façon abstraite au lieu d'utiliser des applications concrètes, encore ils n'aiment pas cette discipline à cause de la difficulté de sa matière, qui demande d'appliquer des concepts théoriques à des problèmes pratiques alors que son enseignement est théorique.

Pour pallier à ces défis, il faut que chaque enseignant s'arrange à rendre la matière pertinente en la reliant à la vie quotidienne des élèves, favoriser la curiosité et la participation active par des expériences concrètes et des démonstrations, et créer un environnement d'apprentissage positif et encourageant.

Pour savoir ce que les enseignants pensent de l'enseignement de la physique par rapport à d'autres disciplines, la question était libellée ainsi : « Compte tenu de votre qualification, préfériez-vous l'enseignement de la physique par rapport à d'autres cours ? Oui ▭ Non ▭ si non lequel vous serait favorable ? » Les réponses fournies par les enquêtés sont dans le tableau suivant :

Tableau 16: distribution de fréquence de réponse de l'enseignement de physique par rapport à d'autres domaines

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	35	58,33
Non	25	41,67
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau nous montre que 58,33% des enseignants aiment dispenser le cours de physique malgré leurs qualifications et 41,67% préfèrent enseigner d'autres cours autres que la physique tels que la chimie, biologie, sciences humaines,

D'après ce que les enseignants disent, nous voyons que presque la majorité aime dispenser la physique. Cela est dû à son rôle central dans la compréhension de l'univers et son application dans de nombreuses disciplines comme l'ingénierie, la médecine ou la chimie, tout en développant une forte pensée critique et systémique chez les élèves.

Feynman (1995, p.47) le confirme bien en disant que : « *La physique est la plus fondamentale des sciences, celle qui contient le plus de choses et elle a eu un effet profond sur tout le développement scientifique* ».

La qualification dans une discipline est un élément que doit caractériser un enseignant dans son enseignement. Pour avoir des informations sur ce que les enseignants pensent sur la qualification nécessaire pour enseigner la physique, une question a été posée de la manière suivante : « Selon vous, quel profil requis pour enseigner le domaine de la physique ? »

A cette question 70% des répondants disent que le profil requis pour enseigner la physique est d'avoir le niveau académique dans le domaine de physique et technologie ou équivalent.

Il est clair que le niveau qu'un enseignant doit avoir pour enseigner la physique est au minimum le Bac3 en physique. En plus de cela l'enseignant de physique a des caractéristiques pour bien exercer son métier. En effet, il est un expert en sciences physiques, passionné par sa discipline et capable de la rendre accessible aux élèves donc il comprend bien la matière qu'il enseigne et la manière de la faire comprendre aux élèves.

Il possède des compétences pédagogiques pour adapter ses cours aux différents niveaux, utilise des expériences pratiques et des activités de groupe, et doit faire preuve de patience, d'empathie et de créativité.

Selon l'INSPE de l'académie de Limoges (2021), devenir enseignant en sciences physiques représente un métier à la fois stimulant et exigeant. Il s'agit de contribuer à la construction de la société en partageant ses connaissances et en valorisant les compétences des élèves. Le métier d'enseignant permet également de se renouveler quotidiennement tout en participant activement à l'évolution du système éducatif.

Afin d'avoir des idées sur la considération de la physique par rapport à d'autres disciplines, une question a été posée ainsi : « Dans le cours de science et technologie, comment vous considérez la physique par rapport aux autres disciplines qui s'y trouvent pendant l'enseignement ? Même ☐ plus considérée ☐ moins considérée ☐ autres à préciser……. ». Les réponses obtenues sont dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17: distribution de fréquence de réponse sur la considération de la physique par rapport à d'autres disciplines.

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Même	21	35
Plus considérée	29	48,83
Moins considérée	10	16,67
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Le tableau 16 montre que 48,83% des enseignants confirment que la physique est plus considérée par rapport à d'autres disciplines, 35% la considèrent de la même manière que les autres disciplines et 16,67% ne la considèrent pas par rapport aux autres disciplines.

D'après ce que nous avons analysé dans les manuels scolaires et en se référant sur ce que les enseignants ont répondu, nous voyons bel et bien que la physique occupe une place importante dans le domaine de SC.T raison pour laquelle cette partie devrait avoir des enseignants qualifiés.

Sur le point savoir le niveau de formation convenable des enseignants, la question était libellée ainsi : « Est-ce que votre niveau de formation convient-il pour enseigner la physique ? Oui ☐ Non ☐. Si non expliquer ». Les réponses obtenues sont les suivants :

Tableau 18: distribution de fréquence de réponse sur le niveau de formation convenable

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	19	31,67
Non	41	68,33
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Ce tableau montre que 19 sur 60 enseignants soit 31,67% enseignent la physique sans problème du point de vu leurs qualifications tandis que 41 sur 60 soit 68,33% se débouillent pendant son enseignement. L'explication de ces derniers est qu'ils ne sont pas qualifiés dans cette discipline.

Le point III.2.1 nous a montré la qualification des enquêtés ce qui nous permet de conclure que dans l'enseignement de la physique la majorité des enseignants ne se sentent pas bien à l'aise. Si tu n'es pas qualifié dans domaine ça te sera difficile de bien l'enseigner puisque ça exige plusieurs documentations. A propos de la qualification, Foulquier (1971) définit la qualification comme un état ou une condition de celui ou celle qui est qualifié(e). Un(e) qualifié(e) est celui ou celle qui correspond à un type défini qui présente la compétence soit juridique soit professionnelle pour assurer certaines fonctions.

Selon Ndayikeje (2025, p.31), « *Il est à comprendre qu'un enseignant qualifié est celui qui remplit les conditions exigées pour exercer le métier d'enseignant dans un domaine défini. Il doit en outre posséder des connaissances dans la discipline qu'il dispense et un diplôme qui sanctionne ses études lui permettant de dispenser la discipline à un niveau d'études déterminé* ». La qualification d'un enseignant dans un domaine ou une discipline quelconque est une qualité indispensable pour bien exercer le métier d'enseignement.

Pour savoir si les enseignants terminent le programme de la physique, une question en rapport avec cela était libellée ainsi : « Au terme de l'année scolaire, est-ce que le programme de physique est toujours couvert ? Oui ☐ Non ☐ Si non pourquoi ? ». A cette question, les réponses données par les enquêtés sont dans le tableau suivant :

Tableau 19: distribution de fréquence de réponse sur la couverture du programme de physique

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	60	100
Non	0	0
Total	60	100

Source : Résultat du questionnaire d'enquête

Malgré les difficultés rencontrées lors de la dispense des leçons de physique, ce tableau montre que tous les enseignants parviennent à terminer le programme prévu.
L'achèvement des programmes par les enseignants garantit que les élèves reçoivent une éducation complète et structurée, favorisant l'acquisition de compétences et de connaissances essentielles pour la réussite scolaire et professionnelle mais c'est dans le cas où les enseignants travaillent dans des conditions favorisant l'apprentissage sinon il y a des enseignants qui survolent la matière pour terminer seulement le programme sans donner des compétences aux élèves.

III.2.6. Suggestions des enseignants enquêtés.

Cette partie a permis d'avoir l'apport des enseignants à propos de l'amélioration de l'enseignement de physique. Ladite partie est constituée par une seule question qui est libellée ainsi : « En tant qu'enseignant de la science et technologie, que pensez-vous pour qu'il y ait l'amélioration dans l'enseignement de physique ? »

A cette question, les enseignants enquêtés ont donné leurs suggestions et leurs réponses se convergent sur le fait qu'ils ont besoin des séminaires de formation en physique ainsi que les matériels didactique suffisant sans oubliés les enseignants qualifiés dans chaque domaine.
Voilà ce qu'ils ont dit :

Pour qu'il y ait l'amélioration dans l'enseignement de la physique :

« Il faut que la physique soit un cours à part et de multiplier les séminaires de formation en physique ».

« Il faut organiser des séances de formation sur sa méthodologie, séparer les disciplines intégrées dans le domaine de science et technologie, recruter 2 enseignants pour ce domaine c'est-à-dire un enseignant de physique et technologie, un enseignant de biochimie ».

« Il faut multiplier les formations, construire les laboratoires appropriés et des matériels adéquats, chercher les enseignants qualifiés dans ce domaine ».

« Il nous faut du matériel didactique et des manuels des élèves suffisants ».

« Disponibiliser le matériel didactique dans les laboratoires de physique et faire beaucoup de formation sur l'utilisation de ces matériels didactique ».

« Il faut augmenter les formations accompagnées par les matériels didactiques, recruter les enseignants qualifiés en physique, construire des laboratoires bien équipés au moins à chaque réseau scolaire ».

Selon Baray avuga (2018, p.45) « *dans le souci de fournir un enseignement de qualité, il faut que l'enseignant tienne compte des particularités de chaque apprenant quand il dispense son cours. Plus les effectifs des élèves montent, plus le contact de l'enseignant pour chaque élève devient difficile. De même, plus le matériel didactique est insuffisant ou inexistant, plus les élèves auront des difficultés à mieux comprendre la matière enseignée en physique ».* L'amélioration de l'enseignement de la physique peut avoir des avantages importants pour les élèves, les enseignants et la société dans son ensemble. Elle peut aider à développer des compétences, à améliorer la compréhension du monde et à contribuer au progrès et à l'innovation.

Synthèse du troisième chapitre

Dans ce troisième chapitre, il s'agissait de la présentation, l'analyse et l'interprétation des résultats issus de notre travail de recherche. Nous avons montré tout d'abord les erreurs se trouvant dans le livre de SC.T pour la partie de la physique et leurs corrections, ensuite Il ressort que les enseignants des sciences et technologies, plus précisément dans la partie physique, se heurtent à plusieurs difficultés lors de son enseignement. En effet, Ils évoquent le manque et/ou l''insuffisance des formations continues, le manque et/ou l'insuffisance des matériels didactiques ainsi que la démotivation des élèves aux sciences physiques. Enfin, dans

ce chapitre, ces enseignants proposent des suggestions envie d'améliorer l'enseignement-apprentissage de la Physique.

CONCLUSION GENERALE, PERSPECTIVES ET SUGGESTIONS.

- **Conclusion générale.**

Notre travail porte sur « l'analyse de l'enseignement de physique au 4ème cycle de l'enseignement fondamental » avec comme objectif principal : analyser l'enseignement de la physique au 4ème cycle pour améliorer la qualité d'enseignement / apprentissage dans cette discipline ». Il s'articule sur quatre chapitre : le chapitre 0 concerne l'introduction générale qui comprend la problématique, questions et les hypothèses de recherche ainsi que les objectifs, le premier chapitre passe en revue les quelques concepts fondamentaux, le deuxième chapitre nous a montré le cadre méthodologique de notre recherche et enfin le dernier chapitre qui est le nœud de notre recherche concerne la présentation, analyse des données et interprétation des résultats.

Comme la physique est une discipline jugée difficile par les élèves et que les enseignants du post fondamental se lamentent à cause des résultats obtenus par les lauréats de l'école fondamentale, dans cette étude nous voudrions savoir les difficultés auxquelles font face les enseignants dans l'enseignement de la physique et les outils utilisés dans son enseignement.

Pour parvenir à l'objectif de notre recherche, nous avons réalisé une enquête par questionnaire écrit auprès d'un échantillon de 60 enseignants pour les 50 écoles se trouvant dans 7DCE de la DPE Kirundo et Karusi et une analyse approfondie des manuels scolaires. Les résultats issus du questionnaire ont été analysés à l'aide du logiciel Excel. Nous avons ainsi soumis à l'épreuve les hypothèses de recherche et répondu aux questions de recherche. Après avoir présenté et analysé les résultats, nous avons constaté que nos hypothèses de recherche ne sont pas toutes confirmées.

En effet, la première hypothèse concernant la considération de la physique par rapport aux autres sciences se trouvant dans le livre de SC.T, les résultants ont montré que même si les enseignants rencontrent beaucoup de difficultés dans l'enseignement de la physique , sa considération est plus importante par rapport à d'autres domaines comme l'indique le tableau 18 aussi l'analyse des manuels nous a montré l'importance accordé à l'enseignement de la physique, en moyenne la physique occupe plus de 29% des leçons se trouvant dans le domaine de sciences et technologies. Donc, notre hypothèse précisant que la proportion de la physique par rapport à d'autres domaines n'est pas satisfaisante (moins de 25%) est infirmée.

La deuxième hypothèse liée aux erreurs se trouvant dans livre de SC.T, les résultats de ce travail ont montré qu'il y a des erreurs au niveau des contenus matières : en 7ème, nous avons repéré 4 leçons, en 8ème 6 leçons et en 9ème le nombre s'élève à 9 leçons. Les corrections ont été proposées dans ce travail. Donc notre hypothèse est confirmée.

Pour la troisième hypothèse évoquant la qualification de ceux qui enseignent la physique au cycle 4, les résultants ont montré que les enseignants de la physique sont mixtes c'est-à-dire on y trouve ceux qui ont des diplômes universitaire (31,67%), les D7 qui sont beaucoup fréquent (53,33%) et autres ayant d'autres qualifications (15%) (Voir le tableau2). De cela notre hypothèse de recherche est confirmée.

La dernière hypothèse concernant la façon dont la physique est enseignée, les résultats montrent que la physique est mal enseignée, les enseignants n'utilisent pas les expériences de démonstration dans l'enseignement de physique sauf 8 enseignants soit 13,33% (voir tableau 14) qui utilisent la méthode expérientielle. Cette méthodologie inadéquate est liée au manque de matériel didactique qui s'observe dans beaucoup d'école enquêtée, le domaine de formation des enseignants, etc. D'où 83,33% des enseignants éprouvent des difficultés dans la dispense des leçons de la physique (voir tableau 13), donc notre hypothèse est confirmée.

En général, les résultats de ce travail nous montrent comment la physique est enseignée au cycle 4. Le constat est que cette discipline est enseignée sans expériences alors qu'elle est une science expérimentale d'où provient la difficulté des élèves à la comprendre. Donc notre hypothèse générale est confirmée. Parmi les causes résultats de l'enquête qui montrent que la physique est mal enseignée on peut citer entre autres :

La non qualification des enseignants dans le domaine qui cause l'incompréhension de certains concepts de physique, manque de matériels didactiques, le programme trop vaste, la répartition des leçons dans le cours de science et technologie inadéquate pour bien enseigner la physique, la méthodologie utilisée inappropriée, manque de manuels suffisants, l'inexistences des expériences de démonstration pour illustrer le cours de physique, les moyens financiers (salaire insuffisant) des enseignants, manque de formation continue, …..

Quant aux manuels utilisés, l'enquête a montré que ces manuels contiennent des erreurs depuis la 7ème jusqu'à la 9ème et ces erreurs se trouvent sur le contenu matière, les expressions mathématiques et la résolution des exercices. On ne peut pas aussi oublier que l'incohérence logique des leçons a été observée.

Comme la physique a une très grande importance dans les activités humaines et dans la société, comme la fin d'une recherche ouvre la voie d'une nouvelle recherche, d'autres études pourraient être menées sur le même sujet en analysant l'état actuel de l'enseignement de la physique dans d'autres écoles fondamentales ou dans des écoles à internat afin d'innover son enseignement. Mais aussi, il est utile que les chercheurs qui viendront après puissent mener des recherches actions visant à trouver des solutions aux problèmes identifiés dans la présente recherche.

Au terme de ce travail de recherche, après avoir trouvé les causes qui font que l'enseignement de la physique au 4ème cycle soit inefficace, nous trouvons qu'il est essentiel de formuler quelques suggestions et recommandations aux parties prenantes du système éducatif burundais pour que l'enseignement de la physique soit amélioré.

- **Suggestions et recommandations.**

Nous suggérons :

Aux gouvernements :

- De multiplier les matériels didactiques et construire de laboratoire bien équipés ;
- De recruter les enseignants suffisants et qualifiés dans les domaines ;
- De multiplier les salles de classes pour réduire les effectifs élevés ;
- D'accompagner et renforcer la formation des enseignants non-qualifiés de sciences et technologie ;
- De recruter les 3 enseignants dans le domaine des Sciences et technologie : l'un qualifié en physique et Technologie, le deuxième en Biochimie et le dernier en TIC ;
- De former les enseignants qualifiés pour enseigner le domaine de Sciences et technologie ;
- D'organiser des séminaires de formations à l'endroit des enseignants de science et technologie
- D'encourager les enseignants qui font des heures supplémentaires
- De donner la connexion internet aux établissements pour faciliter la documentation des enseignants ;
- D'investir dans l'enseignement des sciences en général et de la physique en particulier ;
- De soutenir les enseignants et d'autres employés de l'éducation dans leurs missions ;

- ❖ Assurer le bon fonctionnement du nouveau système par une inspection stricte au sein des écoles ;
- ❖ De scinder le cours de sciences et technologie en deux cours.

Aux enseignants :

- ➢ D'avoir l'initiative de recherche pour compléter leur formation en attendant l'aide du gouvernement ;
- ➢ De prendre le temps nécessaire pour préparer et réaliser les expériences de physique en rapport avec les programmes dispensés ;
- ➢ De faire aimer la physique aux élèves notamment en améliorant son enseignement ;
- ➢ De réaliser les expériences avec le peu de matériels dont dispose l'école et de fabriquer le matériel local pour la réalisation de certaines expériences ;
- ➢ De bien mener l'acte pédagogique en préparant chaque fois la matière et en choisissant des méthodes adéquates ;
- ➢ Organiser les heures supplémentaires pour essayer de terminer le programme à temps et pour multiplier les explications dans un format facile à apprendre les exercices et la pratique aux élèves ;
- ➢ Collaborer avec d'autres enseignants pour discuter les problèmes rencontrés en vue d'en trouver les solutions ;
- ➢ De refaire les exercices corrigés dans le guide pour enlever certaines erreurs,
- ➢ D'enrichir les notes données aux élèves puisque dans je retiens l'essentiel quelques notions essentielles ne figurent pas ;
- ➢ Faire disparaitre un sentiment d'incompétence présent chez les élèves qui les empêche de réussir le cours de physique, susciter le goût d'apprendre les sciences en général et de la physique en particulier ;
- ➢ Donner à ses élèves des exemples de la vie courante de l'application de la physique ;
- ➢ De faire la transposition didactique en classe.

Aux bureaux pédagogiques

- Faire des descentes de terrain pour se rassurer si les enseignants sont en activités ;
- Revoir les programmes de physique pour enlever les fautes qui apparaissent et fournir les documents bien corrigés ;
- Organiser des ateliers de formations pour les enseignants en difficulté.

Aux élèves

- ✓ Aimer le cours de physique et éviter les mauvaises conceptions de la difficulté des sciences ;
- ✓ Garder soigneusement les documents qui sont à leurs disposition et de les exploiter avec intérêt pour y tirer le maximum de connaissances qui pourraient contribuer à leurs connaissances en physique ;
- ✓ Réviser régulièrement la matière et essayer de l'associer à la vie courante.

Aux parents

- Sensibiliser les enfants à bien faire l'étude ;
- Fournir des matériels nécessaires à ses enfants ;
- Vérifier les travaux à domicile donnés à ses enfants et les inciter à les faire ;
- Donner son opinion pour le bon fonctionnement de l'école ;
- Participer aux travaux visant à développer l'école.

REFERENCES

Akimana, R., Banuza, A., Kana, A., Nsengiyumva, I., Nijimbere, C., & Ndagijimana, J. M. (2019). Les TIC pour la qualité de l'enseignement de la physique au Burundi : Réalisation d'une application qui simule un circuit électrique. *Frantice.net, 16*, 55–69.

Altet, M. (2002). Une démarche de recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle. Revue française de pédagogie, 85-93.

Altet, M. (2003). *Caractériser, expliquer et comprendre les pratiques enseignantes pour aussi contribuer à leur évaluation* (pp. 36–37). CREN, Université des Nantes.

Assude, T., & Margolinas, C. (2005). *Aperçu sur les rôles des manuels scolaires dans les recherches en didactique des mathématiques*. Dans É. Bruillard (Éd.), Manuels scolaires, regards croisés (pp. 213–241). CRDP de Basse-Normandie / SCÉRÉN.

Banuza, A. (2012). *Enseignement de la Physique au Burundi*. In Rapport du séminaire-atelier de restitution des résultats de recherche, Université du Burundi, 20-21 août 2012, p. 8.

Banuza, A. (2013). *Introduire les bases de la dynamique dans l'enseignement de la physique au Burundi : des machines simples au concept de Travail*, Université du Burundi. Thèse de doctorat. Mons : Université de Mons.

Barallobres, G. (2009). Caractéristiques des pratiques algébriques dans les manuels scolaires québécois. *Petit x, 80*, 55–76.

Baray avuga, C. (2018). *Matériel didactique et méthode d'enseignement du cours de physique au secondaire en Direction Communale de l'Enseignement de Ntahangwa*. Mémoire de licence en pédagogie appliquée, agrégée de l'enseignement secondaire en physique. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Barrère, A. (2006). Comment les enseignants et les élèves font-ils pour vivre ensemble ? In G. Chapelle & D. Meuret (Ed.). Améliorer l'école (pp. 165-174). Paris : PUF.

Beauchamp, G. (1957). *L'enfant et l'éducation: Bases psychologiques de l'éducation nouvelle*. Paris : Hachette.

Beillerot, J. (1998). *L'éducation négative*. Paris : Presses Universitaires de France.

Bernard, P. (2012). *La didactique des disciplines : Principes et pratiques*. Éditions du Seuil.

Bilhaj, H. (2016). *Le manuel scolaire et son rôle dans l'action d'enseignement en classe de F.L.E. en Libye*. Norsud, *8*, 47–65.

Bilhaj, H. (2016). *Le manuel scolaire et son rôle dans l'action d'enseignement en classe de FLE en Libye*. Norsud, 8, 47–65. Université de Misurata.

Blanchet, P. (2011). *Les transpositions didactiques.* In P. Blanchet & P. Chardenet (Dirs.), *Guide pour la recherche en didactique des langues et des cultures : Approches contextualisées* (p. 198). Paris : Éditions des archives contemporaines ; Agence universitaire de la francophonie.

Boilevin, J. M. (2013). *Rénovation de l'enseignement des sciences physiques et formation des enseignants: regards didactiques*. De Boeck Supérieur.

Bressoux, P. (2007). Des compétences à enseigner : quelles traces sur les apprentissages des élèves, In L. Talbot & M. Bru (Eds), *Des compétences pour enseigner. Entre objets sociaux et objets de recherche,* (p. 121-134), Rennes : Presses Universitaires de Rennes

Bruillard, É. (2005). Les manuels scolaires questionnés par la recherche. *Manuels scolaires, regards croisés*, 13-36.

Calmettes, B. (Dir.). (2012). *Didactique des sciences et démarches d'investigation : Références, représentations, pratiques et formation*. Paris : Éditions L'Harmattan. ISBN 978-2-296-96238-5.

Chatel, E. (2006). Qu'est-ce qu'une éducation de "qualité"?. *Education et sociétés*, (2), 125-140.

Chekour, M., Laafou, M., & Janati-Idrissi, R. (2015, 8 août). *Les facteurs influençant l'acquisition des concepts en électricité : Cas des lycéens marocains*. Adjectif.net. Consulté à l'adresse http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article354 le 5/3/2025 à 16h15min

Chervel, A. (1988). *L'histoire des disciplines scolaires. Réflexions sur un domaine de recherche*. Histoire de l'éducation, 38(1), 59-119. https://doi.org/10.3406/hedu.1988.1593

Chevallard, Y. (1982). Pourquoi la transposition didactique. *Actes du Séminaire de Didactique et de Pédagogie des Mathématiques de l'IMAG*, pp. 167-194.

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : Éditions Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1989). *On didactic transposition theory: Some introductory notes*. In H. G. Steiner & M. Hejny (Eds.), *Proceedings of the International Symposium on Selected Domains of Research and Development in Mathematics Education* (pp. 51–62). University of Bielefeld & University of Bratislava.

Chevallard, Y. (1991). *Transposition didactique – du savoir savant au savoir enseigné,* Paris, France : La pensée sauvage.
Chevallard, Y. (1996). *La transposition didactique et l'avenir de l'École. Fenêtre sur cour(s)*. Consulté à l'adresse http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/YC_1996_-_Fenetre_sur_cours.pdf le 19/8/2025 à 10h25min.

Choppin, A. (1992). *Les manuels scolaires : Histoire et actualité*. Paris : Hachette Éducation.

Corrège, E. (2023). *La formation continue des enseignants du premier degré : Étude à grande échelle et analyses au sein de deux écoles pour le cas des mathématiques* (Thèse de doctorat, Université Paris Cité, Paris, France).

Cuq, J.-P. (Dir.). (2003). *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde* (Collection ASDIFLE). Paris : CLE International.

De Landsheere, G. (1980). *Évaluation continue et examen*. Bruxelles : Édition Labor.

De Landsheere, G. (1982). *Introduction à la recherche en éducation* (5e éd.). Paris : Dunod.

De Landsheere, G. (1991). *Le curriculum : Problèmes et perspectives* (p. 169). Éditions De Boeck.

Demeuse, M., & Strauven, C. (2013). *Développer un curriculum d'enseignement ou de formation: Des options plitiques au pilotage*. De Boeck Supérieur.

Derouet, J.-L. (1992). École et justice. De l'égalité des chances aux compromis locaux ? Paris : Métaillé.

Develay, M. (1992). De l'apprentissage à l'enseignement. Paris : ESF éditeurs.

Dewey, J. (1910). *The child and the curriculum* (p. 275). University of Chicago Press.

Doron, J., Parot, F., & De Landsheere, G. (Eds.). (1991**).** *Dictionnaire de psychologie.* Paris: PUF (Presses Universitaires de France).

Doron, R., & Parot, F. (Dirs.). (1998). *Dictionnaire de psychologie*. Paris : Presses Universitaires de France.

Dumez, H. (2010). La description : Point aveugle de la recherche qualitative. *Le Libellio d'Aegis, 6*(2), 28–43.

Dumez, H. (2011). Qu'est-ce que la recherche qualitative ? *Le Libellio d'Aegis, 7*(4-Hiver), 47–58.

Elalouf, M. L., & Bois-Masson, N. (2014). Informer sur les manuels scolaires, une mission délaissée par l'Éducation nationale. *Recherches, 60*, 119–135.

Feynman, R. P. (1995). *Six Easy Pieces: Essentials of Physics, Explained by Its Most Brilliant Teacher*. Addison-Wesley.

Gérard, F. M. (2003). Les manuels scolaires d'aujourd'hui, de l'enseignement à l'apprentissage. *Option, (4)*, 27.

Gérard, F. M., & Roegiers, X. (2009). *Des manuels scolaires pour apprendre: concevoir, évaluer, utiliser*. De Boeck Supérieur

Gérard, F.-M. (2010). *Le manuel scolaire, un outil efficace, mais décrié*. Éducation & Formation : Manuels scolaires et matériel didactique, e-292, 13–24.

Ghiglione, R., & Matalon, B. (1978). *Les enquêtes sociologiques : Théories et pratique* (p. 29). Paris : Armand Colin.

Gilbert, T., Jadin, B., & Rouche, N. (2006). *Qu'est-ce qu'un bon manuel de mathématiques ?* Mathématique & Pédagogie, (158), 13–35.

Giordan, A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Belin.

Glatthorn, A. A. (1987). *Curriculum Renewal*. Publication Sales, Association for Supervision and Curriculum Development, 125 North West Street, Alexandria, VA 22314 (Stock No. 611-86060; $8.75)...

Gouvernement de l'Alberta. (s.d.). *Pourquoi changer le curriculum?* Alberta Education. Consulté le 15 avril 2025, à l'adresse https://education.alberta.ca/élaboration-du-curriculum/pourquoi-changer-le-curriculum/

Hansen, D.T., Schurbert, W.H., Wulf, C., Cornell, W.F., Zhang, L., Lawton, D.& Kliebard, H.M.(1994).«Curriculum History: National profiles», in T. Husén & T.N.Postlethwaite(eds), *the international encyclopedia of education* (2nd ed.), London, Pergamon, pp.1288-1301 https://education.alberta.ca/%C3%A9laboration-du-curriculum/pourquoi-changer-le-curriculum/?consulté le 05/04/2023 à 17h20min.

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation. (2021). *Devenir enseignant*. https://inspe.upf.pf/devenir-enseignant/

Iwanska,A.(1979).«The Role of curriculum Maker in a cross-cultural perspective», in J.L.Goodlab(Ed), curriculum inquiry: the study of curriculum Pratice, New York, Marc Graw-Hill, pp.43-64

Jaillet, A. (2020). Les ressources éducatives libres pour sauver le monde (de l'éducation) ou repenser l'éducation avec le numérique pour améliorer la qualité?. *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, (31).

Javeau, C. (1972). *L'enquête par questionnaire: Manuel à l'usage du praticien*. Éditions Universitaires.

Johsua S. (1997). Le concept de transposition didactique peut-il étendre sa portée au-delà de la didactique des sciences et des mathématiques ? Cahiers de la Recherche et du Développement, Skholê, 6. Marseille : IUFM Aix Marseille.

Katz, L. (1974). *Les méthodes de recherche dans les sciences sociales*. Paris, France : Hatier.
La masse et le poids : quelle différence ? (s.d.). *L'Étudiant*. Consulté le 13 février 2025, sur https://www.letudiant.fr

Landsheere, G. de. (1991). *Dictionnaire de psychologie* (R. Doron & F. Parot, Éds.). Paris, France : Presses universitaires de France.

Le Petit Robert. (2003). *Dictionnaire*. Paris : Dictionnaires Le Robert. (p. 124).

Le Robert. (2003). *Le Petit Robert : Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française* (édition 2003). Paris, France : Le Robert.

Le Roy, J., & Pierrette, M. (2012). *Petit manuel méthodologique du questionnaire de recherche : De la conception à l'analyse*. Enrick B. Éditions.

Lebrun, J., Bédard, J., Hasni, A., & Grenon, V. (Dirs.). (2006). *Le matériel didactique et pédagogique : soutien à l'appropriation ou déterminant de l'intervention éducative*. Québec : Presses de l'Université Laval.

Lebrun, J., Lenoir, Y., & Desjardins, J. (2004). *Le manuel scolaire « réformé » ou l'illusion du changement : Analyse de l'évolution des critères d'évaluation des manuels scolaires de l'enseignement primaire entre 1979 et 2001*. Revue des sciences de l'éducation, 30(3), 509–533.
Lebrun, M. (2006). *Le manuel scolaire : un outil à multiples facettes* (Vol. 20). Presses de l'Université du Québec.

Legendre, M. F. (1994). Problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences au secondaire: un état de la question. *Revue des sciences de l'éducation*, *20*(4), 657-677.

Lenoir, Y. (2002). *L'utilisation du matériel interdisciplinaire par les enseignants du primaire : impact sur leurs pratiques*. Rapport de recherche déposé auprès du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (Recherche CRSH no 410-98-0307). Sherbrooke, Québec : Université de Sherbrooke, Centre de recherche sur l'intervention éducative.

Lenoir, Y., Rey, B., Roy, G.-R., & Lebrun, J. (2001). *Le manuel scolaire et l'intervention éducative : Regards critiques sur ses apports et ses limites*. Sherbrooke, Québec : Éditions du CRP.

Magazine PROF n°0003 - Bonus _ Manuels scolaires - Dix critères de qualité d un manuel (ressource 5970) (2).pdf consulté le 20/3/2025.

Martinand, J.-L. (1983). *Questions pour la recherche : la référence et le possible dans les activités scientifiques scolaires*. In G. Delacôte & A. Tiberghien (Éds.), *Recherche en didactique de la physique : les actes du premier atelier international* (pp. 227-249). Paris : Éditions du CNRS.

Maulin, O. (2006).Etudier les pratiques enseignantes. Université de Genève Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.

Mingat, A. (1991). Expliquer la variété des pratiques pédagogiques en première année : une analyse économétrique sur données d'Afrique francophone. Revue d'économie du développement, 5(1), 3-30.

Mounier, E., & Priolet, M. (2015). Les manuels scolaires de mathématiques à l'école primaire : De l'analyse descriptive de l'offre éditoriale à son utilisation en classe élémentaire. In *Conférence de consensus. Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire* (Cnesco et Ifé-ENS de Lyon).

Mucchielli, R. (1971). *Le questionnaire dans l'enquête psycho-sociale*. Paris : E.S.F.

Mucowera, J. (2025). *Appui pédagogique par le CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique au niveau de ses écoles partenaires* : Etat des lieux et perspectives. Mémoire de mastère en didactique des sciences physiques, Ecole Normale Supérieure, Bujumbura, Burundi.

Ndayikeje, M. (2025). « *Capacité des enseignants des sciences physiques dans la pratique de la P.I et dans l'élaboration des S.I: cas de la 3ème année MPT et BCST (DPE Gitega*) ».Memoire de mastère en didactique des sciences physiques, Ecole Normale Supérieure, Bujumbura, Burundi.

Ndayikengurukiye E. (2018). Comparaison de l'enseignement de la physique dans l'ancien système et du nouveau système : cycle inferieur et cycle 4 au lycée Cibitoke. Mémoire de licence en Pédagogie Appliquée Agrégé de l'enseignement secondaire en Physique. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Ndihokubwayo, F. (2025). *L'enseignement de la physique au post-fondamentale dans la section Bio-Chimie et sciences de la terre au Burundi*. Etat des lieux, défis et perspectives : cas de la DCE NTAHANGWA. Mémoire de mastère en didactique des sciences physiques, Ecole Normale Supérieure, Bujumbura, Burundi.

Nduwingoma, P., Ntwari, I. et Ntahonkiriye, M. (2020). Évaluation des apprentissages et analyse des pratiques de classe au Burundi, Bujumbura, Burundi.

Nininahazwe, PH. (2018). *Concept de magnétisme et enseignement de la physique au Burundi : cas de la mairie de Bujumbura*. Mémoire de licence en pédagogie appliquée, Bujumbura, UB, IPA.

Novoa, A. (2020). La notion de réforme en éducation est-elle encore pertinente aujourd'hui?. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, (83), 23-31.

Ntwari, I. (2018). *Connaissances professionnelles mobilisées et besoins des enseignants pour la mise en œuvre du curriculum de mathématiques au 4ème cycle de l'École Fondamentale au Burundi (Élèves de 12 à 15 ans)* (Doctoral dissertation, Université de Lyon).

Oudina, A. S. (2020). La transposition didactique dans l'enseignement des langues étrangères. *Revue Langues, Cultures et Sociétés*, *6*(2), 132. Université Ibn Tofail-Kénitra.

Ouhab, Z. F., Machkour, A., & Otmane, A. (2024). Les difficultés de l'enseignement des sciences physiques et chimiques par des activités expérimentales : Cas du cycle collégial et qualifiant au Maroc. *European Scientific Journal, 22*(20), 31–48. https://doi.org/

Paun, E. (2006). Transposition didactique: un processus de construction du savoir scolaire. *Carrefours de l'éducation*, (2), 3-13

Perrenoud, P. (1998). La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences. Revue des sciences de l'éducation, 24(3), 487-514

Perrenoud, P. (2002). *Les cycles d'apprentissage : Une autre organisation du travail pour combattre l'échec scolaire*. Presses de l'Université du Québec.

Perrenoud, Ph. (1994). Curriculum: le réel, le formel, le caché. InJ. Houssaye (Dir.), *La pédagogie: une encyclopédie pour aujourd'hui* (pp. 61-76). Paris: ESR.

Perrenoud, Ph. (1995). La fabrication de l'excellence scolaire: du curriculum aux pratiques d'évaluation (2e éd. augmentée). Genève: Droz.
Perrenoud, Ph. (1996). Métier d'élève et sens du travail scolaire (3e éd.). Paris: ESF

Perrenoud, Ph. (1998). *La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences, Revue des sciences de l'éducation* (Montréal), Vol. XXIV, n°3, pp. 487–514.

Pierre, G., Vince, J., & Tiberghien, A. (2004). Aider l'élève à comprendre le fonctionnement de la physique et son articulation avec la vie quotidienne. *Bulletin de l'Union des Physiciens (1907-2003), 98*(866), 1029–1042.

Pratt, D., & Short, P. (1993). *Curriculum planning: A contemporary approach*. Pearson.
Rajhi, N. (2011). *Conceptualisation de l'esprit entrepreneurial et identification des facteurs de son développement à l'université* (Thèse de doctorat, Université de Grenoble). *Thèses.fr*. https://www.theses.fr/2011GRENG014/document

Randrianarison, R. (2016). *Elaboration du matériel didactique pour l'étude expérimentale de l'équilibre d'un solide S mobile autour d'un axe fixe*. Université d'Antananarivo.

Réseau CCTT. (2023, 31 juillet). *Quelles sont les méthodes de la recherche scientifique?* Réseau CCTT. https://reseaucctt.ca/actualites/methode-recherche-scientifique Consulté le 24/9/2024

Reverdy, C. (2018). *Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique*. Dossier de veille de l'IFÉ, 122, février. ENS de Lyon.

Reverdy, C. (2018). Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique. *Dossier de veille de l'ifé*.

Robert, J.-P. (2002). *Dictionnaire pratique du FLE*. Clé International.

Robert, P. (Éd.). (2003). *Le Petit Robert de la langue française* (éd. 2003). Dictionnaires Le Robert.

Sabiyumva, N. (2005). *Contribution à l'enseignement du courant alternatif sinusoïdal dans les classes de 1ère ScB et N4 : Cas des écoles des directions provinciales de Bururi et Bujumbura-mairie* (Mémoire de licence). Université du Burundi, Bujumbura.

Stabback, P., & Bureau international d'éducation. (2016). *Qu'est-ce qui fait un curriculum de qualité?*. UNESCO, Bureau international de l'éducation.

Talbot, L. (2012). Les recherches sur les pratiques enseignantes efficaces. Synthèse, limites et perspectives. *Questions vives. Recherches en éducation*, *6*(18), 129-140.

Taoufik, M., Abouzaid, A., & Moufti, A. (2016). Les activités expérimentales dans l'enseignement des sciences physiques : Cas des collèges marocains. *European Scientific Journal*, *22*(12), 190–212.

Tupin, F. (2006). *Les pratiques enseignantes et leurs contextes : des curricula aux marges d'action. Approche sociologique, regards pluriels* (Habilitation à diriger des recherches, non publié

UNESCO. (2019). *Le Manuel sur le droit à l'éducation* (en collab. avec Right to Education Initiative). Paris, France: UNESCO.

Valentin, J.-P. (1984). La méthode d'enseignement intégré de la physique. *Revue française de pédagogie, 68,* 39–48.

Valentine, F.-K. (2020). *Observer les pratiques informationnelles des enseignants pour les former à la recherche d'information* [Prépublication]. HAL. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02615328

Verdelhan-Bourgade, M. (2002). Le manuel comme discours de scolarisation. *revue de didactologie des langues-cultures*, (1), 37-52.

Vernières, M. (2008). *L'éducation dans les processus de développement*. Paris : L'Harmattan.

Vinatier,I.,& Altet, M. (2008). Analyser et comprendre la pratique enseignante. Lectures, Les livres.

ANNEXE

PROGRAMME DE PHYSIQUE AU CYCLE 4

7ème Année

Leçon 36 : Qu'obtient-on quand on met en présence deux corps ?

Leçon 37 : Comment séparer les constituants des mélanges ?

Leçon 40 : Les états physiques de la matière

Leçon 41 : Les changements d'états physiques

Leçon 46 : La masse d'un corps.

Leçon 47 : Espace et temps

Leçon 48 : Le volume d'un corps

Leçon 49 : Qu'est-ce qu'exercer une force ?

Leçon 50 : Pourquoi les objets tombent-ils ?

Leçon 51 : La pression exercée par les solides sur des supports

Leçon 52 : La lumière : sources, récepteurs et propagation

Leçon 53 : Quelle est la température d'un corps ?

Leçon 54 : Que nous disent les étoiles ?

PROGRAMME DE PHYSIQUE 8è

Leçon 3 : « Et si on agit par plusieurs actions sur un même objet ? »

Leçon 4 : Comment déterminer le point d'application du poids d'un objet ?

Leçon 5 : Equilibres stable, instable et indifférent d'un solide

Leçon 6 : Existence des forces pressantes dans les liquides et pression en un point d'un liquide en équilibre

Leçon 7 : Différence de pression entre deux points d'un liquide en équilibre

Leçon 8 : Surface libre d'un liquide – vases communicants

Leçon 9 : Forces exercées par un liquide sur les parois d'un récipient qui le contient et transmission de la pression

Leçon 10: Pression exercée par les gaz – Pression atmosphérique

Leçon 11: Applications de la pression atmosphérique

Leçon 12: Electricité naturelle

Leçon 13: Sources et récepteurs de lumière, ombres et pénombres

Leçon 14: Applications de la propagation rectiligne de la lumière : alignement

Leçon 15: Pourquoi les éclipses ?

Leçon 16: Notion et types de lentilles

Leçon 17: Obtention d'une image avec une lentille a bords minces et construction géométrique

Leçon 18: Obtention d'une image avec une lentille a bords épais et construction géométrique

Leçon 19: Application des lentilles

Leçon 20: Les miroirs plans

PROGRAMME DE PHYSIQUE 9è

Leçon 33 : La poussée d'Archimède

Leçon 34 : Les applications du principe d'Archimède

Leçon 35 : Les modes de propagation de la chaleur

Leçon 36 : La quantité de chaleur reçue ou cédée par un corps

Leçon 37 : la chaleur massique et la quantité de chaleur absorbée par un corps

Leçon 38 : Les Changements d'état physique

Leçon 39 : La dilatation des solides, des liquides et des gaz

Leçon 40 : Le sens et les effets du courant électrique

Leçon 41 : Le courant débité

Leçon 42 : La tension électrique entre deux points

Leçon 43 : La loi d'Ohm

Leçon 44 : La loi de Pouillet

Leçon 45 : Choisir le type de montage des récepteurs ohmiques

Leçon 46 : La notion de puissance

Leçon 47: L'énergie électrique et sa mesure

Leçon 48 : La loi de Joule

Leçon 49 : Les applications de l'effet Joule

Leçon 50 : Le courant dans une habitation

Leçon 51 : Les dangers du courant électrique et les précautions

Leçon 52 : Les piles

Leçon 53 : L'accumulateur au plomb

Leçon 54 : Le générateur mécanique : le cas de la génératrice de bicyclette

Leçon 55 : Les énergies renouvelables

Leçon 56 : Le courant continu et alternatif

Leçon 60 : Les courts-circuits

Leçon 62 : Les montages électriques

Leçon 63 : Les dangers du courant électrique et les règles de sécurité

UNIVERSITE DU BURUNDI

DEPARTEMENT DE PHYSIQUE TECHNOLOGIE

Questionnaire d'enquête adressé aux enseignants de sciences et technologie

Monsieur /madame, professeur de Sciences et Technologie

Je m'appelle Murengerantwari Joël, étudiant de master conjoint IPA-ENS en Didactique des sciences, option physique. Cher enseignant, ce questionnaire d'enquête a été réalisé dans le cadre de mon travail de recherche intitulé **« analyse de l'enseignement de la physique au 4ème cycle de l'enseignement fondamental ».**

L'objectif général de cette recherche est d'analyser l'enseignement de la physique au 4ème cycle pour améliorer la qualité d'enseignement/apprentissage de la physique. D'ailleurs, trois objectifs spécifiques sont visés : (i) Déterminer les méthodes ou les modalités de travail de classe utilisées par les enseignants dans l'enseignement de la physique au 4ème cycle, (ii) Analyser les manuels scolaires pour se rendre compte de la compatibilité des contenus par rapport aux compétences visées et (iii) Donner des recommandations pour que l'enseignement de physique au 4ème cycle soit efficace.

C'est dans ce cadre que je voudrais vous adresser, cher enseignant, ce questionnaire tout en vous demandant de bien y répondre avec précision. Veillez cocher et compléter les pointillés par votre réponse.

Enfin, je vous garantis que les réponses que vous me donnerez seront reçues dans l'anonymat. Votre collaboration est précieuse pour me permettre de réaliser cette recherche et je vous remercie sincèrement d'y participer.

QUESTIONNAIRE PROPREMENT DIT.

Identification et localisation de l'école et de l'enseignant

Date :	DPE :
Classe enseignée :	DCE :
Ancienneté dans la classe :	Ecole :
Ancienneté au service :	Effectif de la classe :
Profil (qualification) :	

0. Formation continue

Q1.Combien d'enseignants de physique dans votre établissement ?

Réponse :……

……..

Q2.Avez-vous déjà participé à des séminaires de formation en physique ?

Oui ☐ Non ☐ Si Oui,

Où……

Quel cadre……

Sur quoi ?.....

Si non, souhaiteriez vous l'avoir Oui ☐ Non ☐

Si Oui dans quoi ?.....

1. Thème de matériel

Q3.Etes-vous en possession du programme de physique officiel ? Oui ☐ Non ☐

Si non pourquoi ? .....

Q4.Quelle est appréciation pouvez vous faire de ce programme de physique ?

Réponse :……

……

Q5. Quels manuels utilisez-vous pour la préparation de vos leçons de physique dans les classes de l'ECOFO ?……

Q6.Les manuels à votre disposition sont-ils conformes aux contenus du programme de physique? Justifier votre réponse ……

Q7. Avez-vous un laboratoire de physique dans votre établissement ? Oui ☐ Non ☐

Q8. Si Oui, comment tu peux qualifier le matériel de votre laboratoire ?

Très suffisant ☐ suffisant ☐ insuffisant ☐ inexistant ☐

Justifier :……

Q9. Avez-vous des manuels scolaires dans le cours de science et technologie ? Oui ☐ Non ☐

Si oui sont-ils suffisant ? Combien par élève ? Réponse……

Q10.Dans le programme de physique se trouvant dans ces manuels, trouvez- vous des erreurs sur les contenus ? Oui ☐ Non ☐

Si Oui ces erreurs se trouvent sur quels points ?

Réponse :……

2. Thème de méthodologie

Q11. Dans tes classes dans lesquelles vous dispensez le cours de physique, est-ce que les expériences de démonstrations ont leurs places ? Oui ☐ Non ☐

Si non pourquoi ? ……

Q12. Si oui, comment organisez-vous votre classe lors des expériences ?

Réponse :……

Q13. Quelles méthodes utilisez-vous votre classe lors des expériences ?

Réponse:……

Q14. a)Est-ce que vous donnez des interrogations de physique ? Oui ☐ Non ☐

Si non pourquoi ? ……

b) Si Oui, Trouvez-vous le nombre suffisant ? Oui ☐ Non ☐

c) Si non qu'est-ce qui vous empêche de donner le nombre suffisant ?

Réponse:……

Q15. Que pensez-vous de votre programme dans le domaine de physique ?

Peu de contenu ☐ Trop vaste ☐ Normal ☐ Vaste ☐

Q16. Trouvez-vous facile de dispenser le cours de physique ? Oui ☐ Non ☐

Justifie ta réponse:……

Q17. Quelle méthodologie utilisez-vous dans l'enseignement de physique ?

Magistrale ☐ démonstrative ☐ interrogative ☐ active ☐ expérientielle ☐

Autres à préciser……

Q18.Sur l'horaire hebdomadaire, est-ce qu'il y a les séances de physique ?

Oui ☐ Non ☐

Si Oui combien ?.....

Si non comment vous organisez pour l'enseigner ?

Réponse :……

3. Thème d'appréciation

Q19.Pendant votre séance du cours de la physique, est-ce que tes élèves semblent motivés par le cours ? Si non quelle est votre explication ?

……

…….....

Q20.Compte tenu de votre qualification, préfériez-vous l'enseignement de la physique par rapport à d'autres cours ? Oui ☐ Non ☐

Si non, lequel vous serait favorable ?

Réponse:……

Q21. Selon vous, quel profil requis pour enseigner le domaine de la physique ?

Réponse :……

…….

Q22. Dans le cours de science et technologie, comment vous considérez la physique par rapport aux autres domaines qui s'y trouvent pendant l'enseignement ?

Même ☐ plus considérée ☐ moins considérée ☐

Autres à préciser……

Q23. Est-ce que votre niveau de formation convient-il pour enseigner la physique ? Oui ☐ Non ☐

Si Non expliquer :…….

Q24.Au terme de l'année scolaire, est-ce que le programme de physique est toujours couvert ? Oui ☐ Non ☐

Si Non pourquoi ?.....

4. Thème de suggestion

Q25.Entant qu'enseignant de la science et technologie, que pensez-vous pour qu'il y ait l'amélioration de l'enseignement de physique ?

Réponse:……